

IAP5 Rec'd PCT/PTO 28 SEP 2006

## 明 細 書

情報記録媒体、情報再生装置及び方法、情報記録装置及び方法、並び  
にコンピュータプログラム

## 技術分野

[0001] 本発明は、例えばDVD等の情報記録媒体、DVDプレーヤ等の情報再生装置及び方法、DVDレコーダ等の情報記録装置及び方法、並びにコンピュータをこのような情報再生装置又は情報記録装置として機能させるコンピュータプログラムの技術分野に属する。

## 背景技術

[0002] 例えば、光ディスク等の情報記録媒体においては、記録マーク(例えば、記録ピット等)が記録面上に形成されることで、コンテンツデータ等を含む各種データが記録される。具体的には、所定の長さ等を有する記録マークを適宜組み合わせ、例えば映像データや音声データやPC用データ等が記録される。このような情報記録媒体として、例えばDVDやCD等がその一具体例として挙げられる。

[0003] 特許文献1:特開2003-91822号公報  
特許文献2:特開2002-157734号公報

## 発明の開示

## 発明が解決しようとする課題

[0004] このような光ディスクにおいては、本来記録すべきコンテンツデータ以外にも様々な情報が付加されて記録されている。例えば、情報記録媒体の一具体例たるDVD-R/RWでは、記録トラック(特に、ランドトラック)上に形成されるランドプリピットにより、コンテンツデータ以外の各種データを記録している。

[0005] 本発明は、従来の手法を用いることなく、コンテンツデータ等を含む記録情報に加えて更に付加情報を適切に記録し、また記録された付加情報を適切に再生することを可能とならしめる情報記録媒体、情報記録装置及び方法、情報再生装置及び方法並びにコンピュータをこのような情報記録装置又は情報再生装置として機能させるコンピュータプログラムを提供することを課題とする。

## 課題を解決するための手段

### [0006] (情報記録媒体)

本発明の情報記録媒体は上記課題を解決するために、記録マークを形成することで記録情報が記録される情報記録媒体であって、所定の第1周期毎の前記記録マークの平均面積を、所定の基準値と比較して変化させることで、付加情報が記録される。

[0007] 本発明の情報記録媒体によれば、記録マーク(例えば、DVD-ROM等の情報記録媒体における記録ピットやDVD-R/RW等の情報記録媒体における記録マーク等)が形成されることで、情報記録媒体に記録情報が記録される。

[0008] 本発明では特に、この記録マークの所定周期毎の平均面積が所定の基準値と比較して変化するように、該記録マークが形成されている。具体的には、ある周期における(或いは、ある記録領域における)平均面積が基準値より大きくなるように記録マークが形成されていたり、他方ある周期における平均面積が基準値より小さくなるように記録マークが形成されている。この記録マークの平均面積の相違に基づいて、例えば“0”や“1”等の付加情報が割り当てられている。例えば、記録マークの平均面積が基準値より大きければ“1”なる付加情報が記録されており、他方記録マークの平均面積が基準値より小さければ“0”なる付加情報が記録されるように構成してもよい。このように、記録情報を記録するために形成される記録マークに、更に付加的な情報である付加情報を記録することができる。もちろん、このとき通常の記録情報の記録に影響を与えることのない程度に、記録マークの平均面積を変化させることが好ましい。

[0009] 以上の結果、本発明に係る情報記録媒体によれば、通常の記録情報に加えて付加的に付加情報を記録することができる。そして、後述する情報再生装置により記録情報の再生に加えて、付加情報を適切に再生することができ、また後述する情報記録装置により記録情報の記録に加えて、付加情報を適切に記録する

尚、所定の基準値と比較して記録マークの平均面積を大きくしたり或いは小さくしたりして変化させることに限らず、例えばある記録マークの平均面積を基準値として、他の記録マークの平均面積をその基準値より大きくしたり或いは小さくしたりして変化さ

せるように構成してもよい。

- [0010] 本発明の情報記録媒体の一の態様は、前記記録情報は、所定の第2周期で現れる同期信号に同期して記録されており、前記同期信号の前記第2周期を前記第1周期として、前記付加情報が記録される。
- [0011] この態様によれば、記録情報が記録される際の基準となる同期信号に基づいて記録マークの平均面積を適宜変化させることで付加情報を記録することができる。従って、記録情報を記録或いは再生する場合と同様に（即ち、例えば同期信号を参照しながら）、当該付加情報を適切に記録或いは再生することが可能となる。
- [0012] 上述の如く同期信号に同期して記録情報が記録されている情報記録媒体の態様では、前記第2周期を前記第1周期とすることに代えて、前記同期信号に基づいて生成されるタイミング信号の周期を前記第1周期として、前記付加情報が記録されるように構成してもよい。
- [0013] このように構成すれば、同期信号に限らず、この同期信号に基づいて生成されるタイミング信号の周期（例えば、同期信号の例えば2倍の周期や、或いは例えば1/2倍の周期等）に基づいて記録マークの平均面積を適宜変化させることで、付加情報を記録することができる。従って、付加情報の記録密度を必要に応じて適宜変更することが可能となる。
- [0014] 上述の如く同期信号に同期して記録情報が記録されている情報記録媒体の態様では、前記同期信号は、前記記録情報を記録するための情報単位である同期フレームに含まれる同期ブロックであるように構成してもよい。
- [0015] このように構成すれば、記録情報が記録されるフォーマットに準じて付加情報を適切に記録することが可能となる。
- [0016] 本発明の情報記録媒体の他の態様は、前記付加情報は、位相変調が施されて記録されている。
- [0017] この態様によれば、例えばBPM (Bi Phase Modulation) 変調等の位相変調が施されて付加情報が記録されるため、後に詳述するように通常の記録情報に起因する付加情報への影響を排除して付加情報を適切に再生することが可能となる。
- [0018] 本発明の情報記録媒体の他の態様は、当該情報記録媒体の少なくとも一部には、

複数の前記記録マークが形成されているマーク領域と前記記録マークが形成されていない未記録領域とを組み合わせることでPEP (Phase Encoding Part) 情報が記録されるPEP領域を備えており、前記付加情報は、前記マーク領域における複数の前記記録マークの前記平均面積を変化させることで記録される。

- [0019] この態様によれば、PEP領域を有する情報記録媒体におけるマーク領域に形成されている記録マークの平均面積を変化させることによっても、上述の如き付加情報を記録することができる。
- [0020] 尚、マーク領域毎の記録マークの平均面積を変化させるように構成してもよいし、或いはマーク領域における所定の単位毎に(即ち、周期毎に)記録マークの平均面積を変化させるように構成してもよい。
- [0021] 本発明の情報記録媒体の他の態様は、前記付加情報は、前記所定周期毎の前記記録マークの平均長及び平均幅のうち少なくとも一方を変化させることで記録される。
- [0022] この態様によれば、比較的容易に記録マークの平均面積を変化させることができ、その結果、比較的容易に付加情報を記録することが可能となる。
- [0023] 上述の如く記録マークの平均長及び平均幅の少なくとも一方を変化させる情報記録媒体の態様では、前記付加情報は、前記平均長及び平均幅の少なくとも一方が長く又は短くなるように変化させることで記録されるように構成してもよい。
- [0024] このように構成すれば、記録マークの所定の値と比較して平均長や平均幅を適宜長くしたり(即ち、平均面積を大きくしたり)、或いは短くしたり(即ち、平均面積を小さくしたり)することで、付加情報を適切に記録することができる。
- [0025] 本発明の情報記録媒体の他の態様は、同一の前記付加情報が繰り返し複数記録される。
- [0026] この態様によれば、記録される付加情報の信頼性を向上させることができる。
- [0027] (情報再生装置)
- 本発明の情報再生装置は上記課題を解決するために、上述した本発明の情報記録媒体(但し、その各種態様を含む)に記録された前記記録情報を再生する情報再生装置であって、前記記録情報を再生して再生信号を取得する再生手段と、前記再

生手段により取得される再生信号の前記第1周期毎の積分値を取得する積分手段と、前記積分手段により取得される積分値に基づいて前記付加情報を生成する生成手段とを備える。

[0028] 本発明の情報再生装置によれば、再生手段の動作により記録情報が再生されることで再生信号(例えば、後述のRF信号等)が取得される。そしてこの再生信号に基づいて、通常のコンテンツデータ等を含む記録情報を再生することができる。

[0029] 一方、積分手段の動作により、この再生信号を所定の第1周期毎に積分する。このとき、情報記録媒体上に形成されている記録マークは、所定の第1周期毎の平均面積が変化しているため、再生信号の積分により、この平均面積の変化に起因して積分値が変動する。例えば平均面積が基準値よりも大きい記録マークの再生信号は後述するように積分値が相対的に(或いは、ある値と比較して)小さくなり、他方平均面積が基準値よりも小さい記録マークの再生信号は後述するように積分値が相対的に(或いは、ある値と比較して)大きくなる。

[0030] 従って積分値の変化(例えば、大小)に基づいて、生成手段の動作により付加情報を生成(取得)することができる。例えば、積分値が相対的に小さくなれば、例えば“1”なる付加情報を生成し、他方積分値が相対的に大きくなれば、例えば“0”なる付加情報を生成するように構成してもよい。

[0031] 以上の結果、本発明に係る情報再生装置によれば、上述した本発明に係る情報記録媒体に記録された記録情報を適切に再生することができると共に、付加情報をも適切に再生することができる。

[0032] 尚、本発明の情報記録媒体の各種態様に対応して、本発明の情報再生装置も各種態様を採ることが可能である。

[0033] 本発明の情報再生装置の一の態様は、前記記録情報は、所定の第2周期で現れる同期信号に同期して記録されており、前記同期信号を検出する同期信号検出手段を更に備え、前記積分手段は、前記同期信号検出手段により検出される同期信号の前記第2周期を前記第1周期として前記積分値を取得する。

[0034] この態様によれば、記録情報が記録される際の基準となる同期信号に基づいて平均面積が変化している記録マークから、付加情報を適切に再生することができる。

- [0035] 上述の如く同期信号検出手段を備える情報再生装置の態様では、前記積分手段は、前記第2周期を前記第1周期とすることに代えて、同期信号検出手段により検出される同期信号に基づいて生成されるタイミング信号の周期を前記第1周期として前記積分値を取得するように構成してもよい。
- [0036] このように構成すれば、同期信号に限らず、この同期信号に基づいて生成されるタイミング信号の周期に基づいて平均面積が変化している記録マークから、適切に付加情報を再生することができる。
- [0037] 本発明の情報再生装置の他の態様は、前記積分手段は、前記第1周期毎に前記積分値をリセットする。
- [0038] この態様によれば、所定の第1周期に対応して適切に再生信号の積分値を取得することができ、その結果適切に付加情報を再生することが可能となる。
- [0039] 前記情報記録媒体の少なくとも一部には、複数の前記記録マークが形成されているマーク領域と前記記録マークが形成されていない未記録領域とを組み合わせることで、PEP情報が記録されるPEP領域を備えており、且つ前記付加情報は、前記マーク領域における複数の前記記録マークの前記平均面積を前記基準値と比較して変化させることで記録されており、前記再生手段は、前記PEP領域における前記PEP情報を再生することでPEP信号を取得し、前記積分手段は、前記再生信号を積分することに代えて又は加えて、前記PEP情報が検出される周期を前記第1周期として前記PEP信号の積分値を取得する。
- [0040] この態様によれば、PEP領域を備える情報記録媒体においてPEP情報に付加情報が付加されて記録されている場合であっても、適切に付加情報を生成することができる。尚、PEP情報が検出される周期を第1周期とすることに代えて、PEP情報が検出される周期に基づいて生成されるタイミング信号の周期を第1周期として、PEP信号の積分を行うように構成してもよい。
- [0041] 本発明の情報再生装置の他の態様は、前記情報記録媒体には同一の前記付加情報が繰り返し複数記録されており、前記積分手段により取得される積分値を、前記繰り返し記録される同一の付加情報毎に加算して夫々格納する複数の格納手段と、を更に備え、前記生成手段は、前記加算された積分値に基づいて前記付加情報を

生成する。

[0042] この態様によれば、付加情報が繰り返し複数記録されている場合であっても、当該付加情報を適切に再生することが可能となる。即ち、繰り返し記録される付加情報毎に区別して格納手段に積分値を格納することで、他の付加情報と混同することなく適切に目的の識別情報を生成することができる。

[0043] 上述の如く複数の格納手段を備える情報再生装置の態様では、前記積分手段は、前記複数の格納手段毎に格納される積分値が所定の閾値より大きくなる場合及び一定時間が経過した場合の少なくとも一方の場合に、前記加算される積分値をリセットするように構成してもよい。

[0044] このように構成すれば、付加情報が繰り返し複数記録されている場合であっても、積分値を適切にリセットすることができ、付加情報を適切に再生することが可能となる。

[0045] (情報再生方法)

本発明の情報再生方法は上記課題を解決するために、上述した情報記録媒体(但し、その各種態様を含む)に記録された前記記録情報を再生する情報再生方法であって、前記記録情報を再生して再生信号を取得する再生工程と、前記再生工程において取得される再生信号の前記第1周期毎の積分値を取得する積分工程と、前記積分工程において取得される積分値に基づいて前記付加情報を生成する生成工程とを備える。

[0046] 本発明の情報再生方法によれば、上述した本発明の情報再生装置と同様の各種利益を享受することができる。

[0047] 尚、上述した本発明の情報記録媒体の各種態様に対応して、本発明の情報再生方法も各種態様を採ることが可能である。

[0048] (情報記録装置)

本発明の情報記録装置は上記課題を解決するために、記録情報を情報記録媒体に記録する情報記録装置であって、前記記録情報に基づいて前記情報記録媒体上に記録マークを形成するための記録信号を生成する記録信号生成手段と、所定の第1周期毎の前記記録マークの平均面積を所定の基準値と比較して変化させること

で記録される付加情報を示す付加信号を前記記録信号に付加する付加信号付加手段と、前記付加信号が付加された記録信号に基づいて、前記平均面積を変化させながら前記記録マークを形成することで前記記録情報及び前記付加情報を記録する記録手段とを備える。

- [0049] 本発明の情報記録装置によれば、記録信号生成手段の動作により、コンテンツデータ等の記録情報を記録するための記録信号が生成される。一方、付加信号付加手段の動作により、付加情報を示す付加信号が記録信号生成手段により生成される記録信号に付加される。付加信号は、付加情報を記録するために用いられる信号であって、上述の如く、所定の第1周期毎の記録マークの平均面積を変化させるような（例えば、大きくしたり或いは小さくしたりするような）付加信号が生成される。例えば、“0”なる付加情報を記録する場合には、記録マークの平均面積を大きくするような付加信号が生成され、他方“1”なる付加情報を記録する場合には、記録マークの平均面積を小さくするような付加信号が生成される。そして、この付加信号が付加された記録信号に基づいて、記録手段の動作により、記録マークが情報記録媒体上に形成される。即ち、所定の第1周期毎に記録マークの平均面積が変化するように記録マークが形成されることで、記録信号に基づく記録情報及び付加信号に基づく付加情報が記録される。
- [0050] 以上の結果、本発明に係る情報記録装置によれば、記録マークの平均面積が所定の基準値と比較して変化するように該記録マークを形成することができ、その結果、記録情報に加えて更に付加的な付加情報を記録することが可能となる。
- [0051] 尚、上述した本発明の情報記録媒体の各種態様に対応して、本発明の情報記録装置も各種態様を採ることが可能である。
- [0052] 本発明の情報記録装置の一の態様は、所定の第2周期で現れる同期信号を生成する同期信号生成手段と、前記記録信号生成手段は、前記生成された同期信号に同期させて前記記録マークを形成するための前記記録信号を生成し、前記付加信号付加手段は、前記第2周期を前記第1周期として前記付加信号を付加する。
- [0053] この態様によれば、記録情報が記録される際の基準となる同期信号に基づいて記録マークの平均面積を適宜変化させることで付加情報を記録することができる。従っ



て、記録情報を記録する場合と同様に、当該付加情報を適切に記録することが可能となる。

[0054] 上述の如く同期信号生成手段を備える情報記録装置の態様では、前記付加信号付加手段は、前記同期信号に基づいて生成されるタイミング信号の周期を前記第1周期として付加信号を付加するように構成してもよい。

[0055] このように構成すれば、同期信号に限らず、この同期信号に基づいて生成されるタイミング信号の周期に基づいて記録マークの平均面積を適宜変化させることで、付加情報を記録することができる。従って、付加情報の記録密度を必要に応じて適宜変更することが可能となる。

[0056] 本発明の情報記録装置の他の態様は、前記記録手段は、所定の駆動パルスに基づきレーザ光を照射することで前記記録マークを形成し、且つ前記付加信号が付加された記録信号に基づいて、前記駆動パルスの少なくともパルス幅を変化させて前記レーザ光を照射する。

[0057] この態様によれば、駆動パルスの形状(特に、その時間軸方向におけるパルス幅)を変化させることで、比較的容易に平均面積を変化させて記録マークを形成することができる。従って、比較的容易に付加情報を記録することが可能となる。

[0058] (情報記録方法)

本発明の情報記録方法は上記課題を解決するために、記録情報を情報記録媒体に記録する情報記録方法であって、前記記録情報に基づいて前記情報記録媒体上に記録マークを形成するための記録信号を生成する記録信号生成工程と、所定の第1周期毎の前記記録マークの平均面積を所定の基準値と比較して変化させることで記録される付加情報を示す付加信号を前記記録信号に付加する付加信号付加工程と、前記付加信号が付加された記録信号に基づいて、前記平均面積を変化させながら前記記録マークを形成することで前記記録情報及び前記付加情報を記録する記録工程とを備える。

[0059] 本発明の情報記録方法によれば、上述した本発明の情報記録装置と同様の各種利益を享受することが可能である。

[0060] 尚、上述した本発明の情報記録媒体の各種態様に対応して、本発明の情報記録

方法も各種態様を採ることが可能である。

[0061] (コンピュータプログラム)

本発明の第1コンピュータプログラムは上記課題を解決するために、上述した本発明の情報再生装置(但し、その各種態様を含む)に備えられたコンピュータを制御する再生制御用のコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、前記再生手段、前記積分手段及び前記生成手段の少なくとも一部として機能させる。

[0062] 本発明に係る第1コンピュータプログラムによれば、当該コンピュータプログラムを格納するROM、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク等の記録媒体から、当該コンピュータプログラムをコンピュータに読み込んで実行させれば、或いは、当該コンピュータプログラムを、通信手段を介してコンピュータにダウンロードさせた後に実行させれば、上述した本発明の情報再生装置を比較的簡単に実現できる。

[0063] 尚、上述した本発明の情報再生装置における各種態様に対応して、本発明の第1コンピュータプログラムも各種態様を採ることが可能である。

[0064] 本発明の第2コンピュータプログラムは、上述した本発明の情報記録装置(但し、その各種態様を含む)に備えられたコンピュータを制御する記録制御用のコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、前記記録信号生成手段、前記付加信号付加手段及び前記記録手段の少なくとも一部として機能させる。

[0065] 本発明に係る第2コンピュータプログラムによれば、当該コンピュータプログラムを格納するROM、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク等の記録媒体から、当該コンピュータプログラムをコンピュータに読み込んで実行させれば、或いは、当該コンピュータプログラムを、通信手段を介してコンピュータにダウンロードさせた後に実行させれば、上述した本発明の情報記録装置を比較的簡単に実現できる。

[0066] 尚、上述した本発明の情報記録装置における各種態様に対応して、本発明の第2コンピュータプログラムも各種態様を採ることが可能である。

[0067] コンピュータ読取可能な媒体内の第1コンピュータプログラム製品は上記課題を解決するために、上述した本発明の情報再生装置(但し、その各種態様を含む)に備えられたコンピュータにより実行可能なプログラム命令を明白に具現化し、該コンピュータを、前記再生手段、前記積分手段及び前記生成手段の少なくとも一部として機能

させる。

- [0068] 本発明のコンピュータプログラム製品によれば、当該コンピュータプログラム製品を格納するROM、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク等の記録媒体から、当該コンピュータプログラム製品をコンピュータに読み込めば、或いは、例えば伝送波である当該コンピュータプログラム製品を、通信手段を介してコンピュータにダウンロードすれば、上述した本発明の前記再生手段、前記積分手段及び前記生成手段の少なくとも一部を比較的容易に実施可能となる。更に具体的には、当該コンピュータプログラム製品は、上述した前記再生手段、前記積分手段及び前記生成手段の少なくとも一部として機能させるコンピュータ読取可能なコード(或いはコンピュータ読取可能な命令)から構成されてよい。
- [0069] コンピュータ読取可能な媒体内の第2コンピュータプログラム製品は上記課題を解決するために、上述した本発明の情報記録装置(但し、その各種態様を含む)に備えられたコンピュータにより実行可能なプログラム命令を明白に具現化し、該コンピュータを、前記記録信号生成手段、前記付加信号付加手段及び前記記録手段の少なくとも一部として機能させる。
- [0070] 本発明のコンピュータプログラム製品によれば、当該コンピュータプログラム製品を格納するROM、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク等の記録媒体から、当該コンピュータプログラム製品をコンピュータに読み込めば、或いは、例えば伝送波である当該コンピュータプログラム製品を、通信手段を介してコンピュータにダウンロードすれば、上述した本発明の前記記録信号生成手段、前記付加信号付加手段及び前記記録手段の少なくとも一部を比較的容易に実施可能となる。更に具体的には、当該コンピュータプログラム製品は、上述した前記記録信号生成手段、前記付加信号付加手段及び前記記録手段の少なくとも一部として機能させるコンピュータ読取可能なコード(或いはコンピュータ読取可能な命令)から構成されてよい。
- [0071] 本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施例から更に明らかにされる。
- [0072] 以上説明したように、本発明の情報記録媒体は、第1周期毎の記録マークの平均面積を変化させながら記録マークが形成されている。従って、通常のコンテンツデー

タ等を含む記録情報に加えて、付加的な記録情報である付加情報を適切に記録することができる。

[0073] また、本発明の情報再生装置又は方法は、再生手段、積分手段及び生成手段、又は再生工程、積分工程及び生成工程を備える。従って、本発明に係る情報記録媒体に記録される記録情報を適切に再生できると共に、付加情報を適切に取得することができる。

[0074] また、本発明の情報記録装置又は方法は、記録信号生成手段、付加信号付加手段及び記録手段、又は記録信号生成工程、付加信号付加工程及び記録工程を備える。従って、情報記録媒体に記録情報を記録できると共に、付加情報を適切に記録することが可能となる。

#### 図面の簡単な説明

[0075] [図1]本発明の情報記録媒体に係る第1実施例の一例たる光ディスクの基本構造を示し、上側部分は複数のエリアを有する光ディスクの概略平面図であり、下側に光ディスクに記録される記録マークを示す概略的平面図である。

[図2]第1実施例に係る情報記録媒体に記録される記録マークのより詳細な形状を概念的に示す平面図である。

[図3]第1実施例に係る情報記録媒体に記録される記録マークを再生した際の再生信号を概念的に示すグラフである。

[図4]第1実施例に係る情報記録媒体に記録される付加情報の記録の一の態様を概念的に示す説明図である。

[図5]第1実施例に係る情報記録媒体に記録される付加情報の記録の他の態様を概念的に示すデータ構造図である。

[図6]第1実施例に係る情報記録媒体に記録される付加情報の記録の他の態様を概念的に示すデータ構造図である。

[図7]第1実施例に係る情報記録媒体に記録される付加情報の記録の他の態様を概念的に示すデータ構造図である。

[図8]第1実施例に係る情報記録媒体に記録される付加情報の記録の他の態様を概念的に示すデータ構造図である。

[図9]第1実施例に係る情報記録媒体に記録される付加情報の記録の他の態様を概念的に示すデータ構造図である。

[図10]本発明の情報記録媒体に係る第2実施例の一例たる光ディスクの基本構造を示し、上側部分は複数のエリアを有する光ディスクの概略平面図であり、下側に光ディスクのPEPエリアに記録される記録マークを示す概略的平面図である。

[図11]第2実施例に係る情報記録媒体に記録される付加情報の記録の一の態様を概念的に示すデータ構造図である。

[図12]第2実施例に係る情報記録媒体に記録される付加情報の記録の他の態様を概念的に示すデータ構造図である。

[図13]本発明の情報再生装置に係る第1実施例の基本構成を概念的に示すブロック図である。

[図14]第1実施例に係る情報再生装置において、データの再生動作全体の流れを概念的に示すフローチャートである。

[図15]本発明の情報再生装置に係る第2実施例の基本構成を概念的に示すブロック図である。

[図16]第2実施例に係る情報再生装置において、データの再生動作全体の流れを概念的に示すフローチャートである。

[図17]本発明の情報再生装置に係る第3実施例の基本構成を概念的に示すブロック図である。

[図18]本発明の情報記録装置に係る実施例の基本構成を概念的に示すブロック図である。

[図19]本実施例に係る情報記録装置の記録動作の際に用いられるレーザ光を照射するための駆動パルスの形状を概念的に示す説明図である。

[図20]本実施例に係る情報記録装置の記録動作の際に用いられる駆動パルスの形状の遷移の態様を概念的に示す説明図である。

#### 符号の説明

[0076] 1、2、3 情報再生装置

4 情報記録装置

100、101 光ディスク  
301 光ピックアップ  
303 RFアンプ  
306 同期信号検出器  
307 タイミング信号生成器  
308 積分器  
309 CPU  
310 メモリ  
311、312、313、314 メモリ  
320 PEP信号検出器  
401 光ピックアップ  
403 ストラテジ回路  
404 コンパレータ  
405 LPF  
406 付加情報記録信号生成器  
407 タイミング信号生成器  
408 CPU  
409 メモリ

#### 発明を実施するための最良の形態

[0077] 以下、本発明を実施するための最良の形態について実施例毎に順に図面に基づいて説明する。

[0078] (情報記録媒体の実施例)

はじめに、図1から図12を参照して本発明の情報記録媒体に係る実施例としての光ディスクについて説明を進める。

[0079] (1)第1実施例

先ず、図1から図4を参照して、本発明の情報記録媒体に係る第1実施例としての光ディスク100の基本構造について説明する。ここに、図1は、上側に複数のエリアを有する光ディスク100の構造を概略平面図で示すと共に、下側に光ディスク100に記

録される記録マークを概略的平面図で示すものであり、図2は、光ディスク100に記録される記録マークのより詳細な形状を概念的に示す平面図であり、図3は、当該記録マークを再生した際の再生信号を概念的に示すグラフであり、図4は、実際に光ディスク100に記録される付加情報の記録の態様を概念的に示す説明図である。

[0080] 図1に示すように、光ディスク100は、DVDと同じく直径12cm程度のディスク本体上の記録面に、センターホール102を中心として内周から外周に向けて、リードインエリア104、データ記録エリア106及びリードアウトエリア108が設けられている。そして、各エリアには、例えば、センターホール102を中心にスパイラル状或いは同心円状に、グルーブトラック及びランドトラックが交互に設けられていてもよいし、このグルーブトラックはウォブリングされてもよいし、これらのうち一方又は両方のトラックにプレピットが形成されていてもよい。尚、本発明は、このような三つのエリアを有する光ディスクには特に限定されない。例えば、リードインエリア104やリードアウトエリア108が存在せずともよい。また、リードインエリア104やリードアウト108は更に細分化された構成であってもよい。

[0081] 第1実施例に係る光ディスク100には、図2に示すように各記録マークの平均長を任意に変化させて各種コンテンツデータ(或いは、その他の管理用データ等)が記録されている。例えば、図2の上部に示すように、平均長が相対的に短い記録マーク(或いは、記録ピット)を形成したり、或いは図2の下部に示すように、平均長が相対的に長い記録マークを形成する。即ち、通常であれば同一のデータを示す記録マークは全て同じ長さを有して形成されるが、本実施例では、記録マークの長さを相対的に長くしたり、或いは相対的に短くする。例えば、ある基準長に対して相対的に長い又は短い記録マークを形成してもよいし、或いは、いずれか一方の記録マークの長さを基準として、その長さに対して長い又は短い記録マークを形成してもよい。要は、平均長が異なる2種類の記録マークを形成すれば、以下に述べるように付加情報を記録することができる。もちろん、この記録マークの平均長を長く又は短くしても、その長さの変化によってコンテンツデータを適切に再生できなくなるような不都合を避けることができる程度に長さを変化させることが好ましい。そして、この記録マークの平均長は、所定周期毎に長くなったり、或いは短くなったりしている。

- [0082] 尚、以下に述べる付加情報の記録は、記録マーク(或いは、記録ピット等)が形成されることでデータが記録される情報記録媒体の全てに適用可能である。具体的には、例えばDVD、CD(Compact Disc)、MO(Magneto Optical Disc)、MD(Mini Disc)、Blu-ray Disc、HDDVD(High Definition DVD)、EVD(Enhanced Versatile Disc)等に適用可能である。この記録マークは、例えばDVD-R/RW等のように加熱による変化により形成されてもよいし、例えばDVD-ROM等のように物理的な形状或いは光の照射による変化として形成されてもよいし、その他の手法により形成されてもよい。
- [0083] そして、例えば、“0”なる付加情報を平均長が短い記録マークに割り当て、“1”なる付加情報を平均長が長い記録マークに割り当てることで、通常のコンテンツデータに加えて、所定の付加情報を更に記録することが可能となる。付加情報として、例えばコピープロテクション用の情報やその他データの記録或いは再生に必要な情報など様々な情報を記録することができる。
- [0084] このような異なる平均長を有して形成される記録マークを後述の情報再生装置(図13等参照)により再生すると、図3(a)に示すような再生信号(例えば、RF信号等)を取得することができる。図3(a)に示すように、平均長が長い記録マーク部分を再生すると、再生信号の平均レベルが相対的に低くなり、他方、平均長が短い記録マーク部分を再生すると、再生信号の平均レベルが相対的に高くなる。尚、図3(a)中、点線にて示す曲線は、平均長が長い記録マーク部分に係る再生信号と平均長が短い記録マーク部分に係る再生信号との平均をとったときの再生信号を参考までに示している。
- [0085] そして、例えばDVD等の光ディスクにおいて形成される記録マークは、再生したときの再生信号のDC成分が“0”となるように形成されている。従って、図3(a)に示す再生信号を例えば後述する積分器(図13等参照)により積分すると、図3(b)に示すように、積分値が高いか低いかの情報を取得することができる。即ち、平均長が短い記録マークを再生したときの再生信号の積分値が相対的に高くなり、他方、平均長が長い記録マークを再生したときの再生信号の積分値が相対的に低くなる。これにより、上述した付加情報の“0”又は“1”を識別することができる。そして、この“0”及び“



1”を組み合わせることで、様々な付加情報を記録することができる。

[0086] 尚、第1実施例では、記録マークの平均長を長くするか或いは短くするかによって付加情報を記録しているが、例えば平均長(即ち、記録マークのディスク回転方向における長さ)を同じくして記録マークの平均幅(即ち、記録マークの径方向における長さ)を太くするか或いは細くするかによって付加情報を記録するように構成してもよい。或いは、記録マークの平均面積を大きくするか或いは小さくするかによって付加情報を記録するように構成してもよい。いずれの場合も、その再生信号は図3に示すように、記録マークの平均幅(或いは、平均面積)の違いによって相違するため、適切に付加情報を記録し或いは再生することができる。

[0087] そして、第1実施例に係る光ディスク100によれば、図4に示すように、例えばDVD等の光ディスクにデータを記録する際の基本単位となり得るシンクフレーム(即ち、本発明における「同期フレーム」の一具体例)毎に1ビットの付加情報が記録されている。即ち、1シンクフレームのデータ量に相当するデータを記録するために形成される記録マークの平均長を長くしたり短くしたりする。例えば、図4では、4つのシンクフレームが図示されているが、1つ目と3つ目のシンクフレームには、平均長が相対的に短い記録マークによってコンテンツデータ等が記録されている。従って、この2つのシンクフレームには、“0”を示す付加情報が更に記録されている。他方、2つ目と4つ目のシンクフレームには、平均長が相対的に長い記録マークによってコンテンツデータ等が記録されている。従って、この2つのシンクフレームには、“1”を示す付加情報が記録されている。

[0088] また、夫々のシンクフレームは、図4の上部に示すように、1488チャンネルビットのデータ量を有しており、またデータの記録或いは再生の際の同期信号を取得するためのシンクブロック(即ち、本発明における「同期ブロック」の一具体例)と実際のコンテンツデータ等が記録されるデータブロックとを有している。言い換えれば、図4に示す光ディスク100では、シンクフレームのシンクブロックと同期させながら付加情報が記録されている。そして、上述した積分器による再生信号の積分は、このシンクフレーム単位で行われる。

[0089] 但し、付加情報の記録の方式は、図4に示すように1シンクフレーム毎に1ビットの付

加情報を記録するような態様に限定されることなく、様々な態様で記録することができる。即ち、本発明における「第2周期」の一具体例たるシンクフレームの周期毎に付加情報を記録しなくとも、本発明における「タイミング信号の周期」の一具体例たるシンクフレームに基づく周期毎に付加情報を記録するように構成してもよい。以下、この付加情報の記録の態様について、図5から図9を参照してより詳細に説明する。ここに、図5から図9は、第1実施例における付加情報の記録の他の態様を概念的に示すデータ構造図である。

- [0090] 図5に示すように、付加情報は位相変調エンコーディング (Phase Encoding) 或いは BPM (Bi Phase Modulation) 変調が加えられて記録されていてもよい。例えば、付加情報としての“0”を、実際には“10”として光ディスク100に記録し、他方、付加情報としての“1”を、実際には“01”として光ディスク100に記録している。即ち、1シンクフレームに1ビットの付加情報が記録されるように記録マークが形成されているが、実際には2シンクフレームで1ビットの付加情報が記録されている。このように付加情報にBPM変調を施した後に光ディスク100に記録することで、再生信号に含まれる微妙に変動するDC成分の影響を排除して、付加情報を適切に記録しまた再生することができる。
- [0091] 具体的に説明すると、付加情報としての“0”及び“1”をそのまま積分値の高低で識別すると、再生信号に含まれるDC成分の影響を受けて、本来付加情報としての“0”が検出されるべきところで“1”が検出されたり、他方付加情報としての“1”が検出されるべきところで“0”が検出され得る。しかしながら、第1実施例に係る光ディスク100では、付加情報にBPM変調を施して記録しているため、前後2ビットの相違に基づいて付加情報としての“0”及び“1”を識別できる。
- [0092] 例えば、再生信号を積分することで“01”なる積分値 (即ち、レベルが低い値から高い値へと遷移するような積分値) が得られたとする。このとき、前側のビット“0”と後ろ側のビット“1”との差分 (即ち、後ろ側のビットー前側のビット) を見ると、その差分は“+1”となる。更に、DC成分の変動による影響を受けても、レベルが低い値から高い値へと遷移するような積分値が得られれば、その差分は正の値となる。いずれにせよ、記録されている付加情報は“1”であることを識別することができる。

- [0093] 他方、再生信号を積分することで“10”なる積分値(即ち、レベルが高い値から低い値へと遷移するような積分値)が得られたとする。このとき、前側のビット“1”と後ろ側のビット“0”との差分を見ると、その差分は“-1”となる。更に、DC成分の変動による影響を受けても、レベルが高い値から低い値へと遷移するような積分値が得られれば、その差分は負の値となる。いずれにせよ、記録されている付加情報は0“であることを識別することができる。
- [0094] このように前後の積分値の差分(即ち、前側のシンクフレームに対応する積分値と後側のシンクフレームに対応する積分値との差分)に基づいて付加情報の“0”と“1”とを識別することで、DC成分の変動による影響にかかわらず、安定的に且つ高精度に付加情報を記録したり或いは再生することができる。
- [0095] もちろん、このような位相変調エンコーディングを施さなくとも、図4に示したように積分値がそのまま付加情報を示すように構成しても、付加情報を適切に記録したり或いは再生することができるのはいうまでもない。
- [0096] 図6に示すように、1シンクフレーム中に2ビットの情報を記録することで、1シンクフレーム中に1ビットの付加情報を記録するように構成してもよい。即ち、744チャンネルビットのデータ量に相当するデータ毎に、記録マークの平均長を長くしたり或いは短くしたりして付加情報を記録するように構成してもよい。この記録の態様では、図5に示した記録の態様と比較して、概ね2倍のデータ量を有する付加情報を記録することが可能となる。
- [0097] 図7に示すように、1シンクフレーム中に4ビットの情報を記録することで、1シンクフレーム中に2ビットの付加情報を記録するように構成してもよい。即ち、364チャンネルビットのデータ量に相当するデータ毎に、記録マークの平均長を長くしたり或いは短くしたりして付加情報を記録するように構成してもよい。この記録の態様では、図5に示した記録の態様と比較して、概ね4倍のデータ量を有する付加情報を記録することが可能となる。
- [0098] 尚、図7に示すように、シンクブロックには、記録マークの平均長の長短に応じた情報が記録されないように構成してもよい。このように構成しても、データブロックにおいて記録マークの平均長の長短に応じた情報を記録することで、付加情報を適切に記

録することができる。そして、上述してきた他の記録の態様においても、シンクブロックには、記録マークの長短に応じた情報を記録しないように構成してもよい。

[0099] 図8に示すように、2シンクフレーム中に1ビットの情報を記録することで、4シンクフレーム中に1ビットの付加情報を記録するように構成してもよい。この記録の態様では、図5に示した記録の態様と比較して、概ね半分のデータ量を有する付加情報を記録することができる。

[0100] 尚、図8に示すように付加情報を記録すると、光ディスク100に記録できる付加情報のデータ量が少なくなってしまうが、積分値の安定化という観点からは、1つの付加情報(即ち、1ビットの付加情報)が記録されるデータ単位(或いは、周期)を長くする方が好ましい。即ち、1ビットの付加情報を生成するために再生信号を積分する区間(或いは、期間)が長ければ長いほど、再生信号に含まれるRF成分の影響を排除することができるからである。

[0101] 図9に示すように、ある付加情報を複数回繰り返して記録するように構成してもよい。図9では、例えば4シンクフレームの繰り返し単位毎に付加情報“0110”が記録され、この付加情報が4シンクフレーム毎に3回繰り返して記録されている。このように構成すれば、付加情報をより高精度に記録し且つ再生することができる。即ち、例えば繰り返し単位#1に記録されている付加情報を適切に再生できなかったとしても、繰り返し単位#2或いは繰り返し単位#3に記録されている付加情報を適切に再生できれば、その付加情報を生成することができる。また、繰り返し単位毎に生成した付加情報を相互に比較することで、その付加情報の信頼性を高めることができる。

[0102] 尚、上述した実施例では、シンクフレームを基準として付加情報を記録するように構成しているが、これに限られることはない。例えば、シンクフレームとは無関係に所定の周期毎に付加情報を記録するように構成してもよいし、或いは所定のアドレス単位毎に付加情報を記録するように構成してもよい。

[0103] 更に、記録マークの平均長を更に段階的に長く或いは短く変化させることで、更に多くの付加情報を記録するように構成してもよい。

[0104] (2)第2実施例

続いて、図10から図12を参照して、本発明の情報記録媒体に係る第2実施例とし

ての光ディスク101について説明を進める。ここに、図12は、上側に複数のエリアを有する光ディスク101の構造を概略平面図で示すと共に、下側に光ディスク101のPEP (Phase Encoding Part) エリアに記録される記録マークを概略的平面図で示すものであり、図13及び図14は、第2実施例における付加情報の記録の態様を概念的に示すデータ構造図である。

[0105] 図13に示すように、第2実施例に係る光ディスク101は、第1実施例に係る光ディスク100と同様のデータ構造を有している。第2実施例に係る光ディスク101は特に、概ねその記録面の内周側に、本発明における「PEP領域」の一具体例たるPEPエリアを有しており、このPEPエリアには、本発明における「PEP情報」の一具体例たるPEPデータが記録されている。このPEPデータは、例えば光ディスク101のトラッキング方法等を示す各種情報が記録されている。

[0106] PEPデータについて、図10の下部を用いて具体的に説明すると、PEPエリアには、記録マークが形成されているマーク領域と記録マークが形成されていない未記録領域とがある。例えば、マーク領域がビット“0”に対応し、他方未記録領域がビット“1”に対応している。そしてこのマーク領域と未記録領域とを適宜組み合わせることで（即ち、“0”と“1”とを適宜組み合わせることで）、例えばトラッキング方法等を示す各種情報が記録される。特に、PEPデータは上述した位相変調エンコーディングが施されている。即ち、例えば“01”なる情報が“1”を示し、“10”なる情報が“0”を示すようにPEPデータが記録（即ち、マーク領域と未記録領域とが形成）されている。

[0107] そして、後述の情報再生装置等により光ディスク101に記録されているコンテンツデータ等を再生する場合等において、このPEPエリアをたとえばレーザ光等を用いてサーチすることでPEPデータを取得することができる。即ち、例えばレーザ光等を用いてPEPエリアを再生する際には、マーク領域をトレースしている間はレーザ光の反射光強度が相対的に小さくなり、他方未記録領域をトレースしている間はレーザ光の反射光強度が相対的に大きくなる。これにより、図10の下部に示すような“0”及び“1”を含んでなるPEPデータを取得することができる。特に、光ディスク101上に設けられている記録トラック（例えば、ランドトラックやグルーブトラック等）をトラッキングする必要がなく、PEPエリアをサーチすれば（例えば、レーザ光でトレース等すれば）、トラッ

キング方法等を示す各種情報を比較的容易に取得することができる。

- [0108] 第2実施例では、このマーク領域に形成されている記録マークの平均長を長くしたり或いは短くしたりすることで、更に付加情報を記録している。具体的には、図11に示すように、PEPエリアのマーク領域に形成されている記録マークの平均長を、このマーク領域毎に長くしたり或いは短くしたりすることで、上述の如く付加情報を記録することができる。
- [0109] 例えば図11では、図の左側のマーク領域における記録マークの平均長が相対的に短くなっており、他方、図の右側のマーク領域における記録マークの平均長が相対的に長くなっている。このような記録マークを再生すると、図11の下部に示すようなPEPデータの再生信号を取得できる。具体的には、記録マークの平均長が相対的に短いマーク領域の再生信号のレベル(或いは、反射光の光強度)が、記録マークの平均長が相対的に長いマーク領域の再生信号のレベルよりも大きくなっている。従って、この再生信号のレベルの差から、記録マークの長短に応じて記録される“0”及び“1”なる情報を識別することができる。そして、付加情報は、位相変調エンコーディングされているため、“1”なる付加情報を生成することができる。即ち、2つのマーク領域により1ビットの付加情報を記録することができる。
- [0110] また図12に示すように、PEPエリアのマーク領域に形成されている記録マークの平均長を、このマーク領域内の所定の単位毎に長くしたり或いは短くしたりすることで、上述の如く付加情報を記録することができる。例えば図12では、平均長が相対的に短い記録マークとそれに続いて形成される平均長が相対的に長い記録マークによって一つのマーク領域が形成されている。従って、1つのマーク領域における再生信号(具体的には、再生信号のレベルの差)から、記録マークの長短に応じて記録される“0”及び“1”なる情報を、夫々のマーク領域毎に生成することができる。そして、このマーク領域から“1”なる付加情報を生成することができる。即ち、1つのマーク領域毎に1ビットの付加情報を記録することができる。この記録の態様では、図11に示した記録の態様と比較して、概ね2倍のデータ量を有する付加情報を記録することができる。
- [0111] 尚、このようにPEPエリアにおける記録マークの平均長を変化させる場合において

も、上述した第1実施例と同様に、任意の単位毎に1ビットの付加情報を記録するように構成してもよい。

[0112] (情報再生装置の実施例)

続いて、図13から図17を参照して、本発明の情報再生装置に係る実施例について説明を進める。

[0113] (1) 第1実施例

まず、図13及び図14を参照して、本発明の情報再生装置に係る第1実施例について説明する。ここに、図13は、本発明の情報再生装置に係る第1実施例の基本構成を概念的に示すブロック図であり、図14は、第1実施例に係る情報再生装置の再生動作の流れを概念的に示すフローチャートである。

[0114] 尚、第1実施例に係る情報再生装置は、主として上述した第1実施例に係る情報記録媒体を再生する際に用いられることが好ましい。

[0115] 図13に示すように、第1実施例に係る情報再生装置1は、光ピックアップ301、スピンドルモータ302、RF (Radio Frequency) アンプ303、信号再生回路304、A/D (Analogue/Digital) 変換器305、同期信号検出器306、タイミング信号生成器307、積分器308、CPU309、メモリ310を備えて構成されている。

[0116] 光ピックアップ301は、光ディスク100への記録又は再生を行うもので、半導体レーザ装置、各種レンズ、アクチュエータ等から構成される。より詳細には、光ピックアップ301は、光ディスク100に対してレーザ光LB等の光ビームを、再生用の読み取り光として第1のパワーで照射する。光ピックアップ301は、図示しないサーボ回路等により駆動される図示しないアクチュエータ、スライダ等により光ディスク100の半径方向等に移動できるように構成されている。

[0117] スピンドルモータ302は、図示しないサーボ回路等によりスピンドルサーボを受けつつ所定速度で光ディスク100を回転させるように構成されている。

[0118] RFアンプ303は、光ピックアップ301から照射されるレーザ光LBの反射光を受光する図示しないPD (Photo Detector) から出力される信号を増幅し、該増幅した信号を出力する。具体的には、再生信号たるRF信号 (或いは、LPP信号やウォブル信号等) が信号再生回路304に出力される。

- [0119] 尚、光ピックアップ301及びRFアンプ303を組み合わせることで、本発明における「再生手段」の一具体例が構成されている。
- [0120] 信号再生回路304は、RFアンプ303により検出されたRF信号に対して復調(例えば、8/16復調)や再生信号に付加されているECC(Error Correction Code)符号に基づくエラー訂正等を施すことで、映像データや音声データやPC用データ等を含んでなる再生データをバッファや外部出力インタフェース等経由で外部へ出力可能に構成されている。そして、外部出力インタフェースに接続された外部出力機器(例えば、液晶ディスプレイやプラズマディスプレイ等の表示デバイス、或いはスピーカ等)において、所定のコンテンツが再生出力されることとなる。
- [0121] A/D変換器305は、RFアンプ303により検出されたRF信号をデジタル変換可能に構成されている。即ち、RF信号をサンプリング符号化し、該サンプリング符号化されたRF信号を同期信号検出器306及び積分器308の夫々へ出力する。尚、このA/D変換器305は必ずしも有していなくともよく、アナログ信号のままで以下に説明する再生動作を行なうように構成してもよい。
- [0122] 同期信号検出器306は、本発明における「同期信号検出手段」の一具体例であって、A/D変換器305から出力されるRF信号より、上述したシンクフレーム毎に有するシンクブロックを検出することで、同期信号を検出可能に構成されている。そして、検出した同期信号をタイミング信号生成器307へ出力可能に構成されている。
- [0123] タイミング信号生成器307は、同期信号検出器306より出力される同期信号に基づいて、付加情報を再生する(具体的には、再生信号たるRF信号を積分する)タイミングを示すタイミング信号を生成可能に構成されている。
- [0124] 積分器308は、本発明における「積分手段」の一具体例であって、サンプリング符号化されたRF信号を積分可能に構成されている。具体的には、タイミング信号生成器307により生成されたタイミング信号に基づいて、該タイミング信号が示す周期単位でRF信号を積分する。そして、上述したように積分値に基づいて、第1実施例に係る情報再生装置1は、付加情報を生成する。
- [0125] CPU309は、システムコマンド等を出力することで、情報再生装置1全体の制御を行う。通常、CPU309が動作するためのソフトウェアは、外部のメモリ(例えば、メモリ



310)内に格納されている。

- [0126] メモリ310は、例えばRAM(Random Access Memory)やフラッシュメモリ等の半導体メモリを含んでなり、情報再生装置1の動作に必要な各種データを一時的に記録可能に構成されている。
- [0127] 続いて、図14を参照して、第1実施例に係る情報再生装置の動作原理について説明する。
- [0128] 図14に示すように、先ず光ディスク100がローディングされる(ステップS101)。そして、CPU309の制御下で、光ピックアップ301によりシーク動作が行われ、光ディスク100に記録されているデータの再生処理に必要な各種管理用データが取得される。この管理用データに基づいて、CPU309の制御により、例えば外部出力インタフェース等を介して光ディスク100に記録されているデータの再生が行われる。
- [0129] 具体的には、光ディスク100上に形成されている記録マークが、光ピックアップ301より照射されるレーザ光LBによりトレースされることで、記録マークの再生が行われる(ステップS102)。そして、図3において示した再生信号たるRF信号が、RFアンプ303の動作により検出される。
- [0130] 続いて、信号再生回路304の動作により、当該再生信号から映像データや音声データやPC用データ等のコンテンツデータの再生が行われる(ステップS103)。
- [0131] 他方、再生信号から付加情報の再生(或いは、生成)が行われる。具体的には、先ず、同期信号検出手段306の動作により同期信号が検出される(ステップS104)。即ち、A/D変換器305によりサンプリング符号化されたRF信号から、シンクフレーム中に含まれるシンクブロックを検出することで、同期信号が検出される。
- [0132] 続いて、タイミング信号生成器307の動作により、ステップS104において検出された同期信号から、積分器308がRF信号の積分を行う際の基準時刻(即ち、基準周期)を示すタイミング信号を生成する(ステップS105)。例えば、図5に示すように1シンクフレーム毎に1ビットの情報(即ち、2シンクフレーム毎に1ビットの付加情報)が記録されている場合には、1シンクフレーム毎に(即ち、1488チャンネルビット毎に)積分を行うようなタイミング信号を生成する。或いは、図6に示すように、1シンクフレーム毎に2ビットの情報(即ち、1シンクフレーム毎に1ビットの付加情報)が記録されている場

合には、1/2シンクフレーム毎に(即ち、744チャンネルビット毎に)積分を行うようなタイミング信号が生成される。或いは、図7に示すように、1シンクフレーム毎に4ビットの情報(即ち、1シンクフレーム毎に2ビットの付加情報)が記録されている場合には、364チャンネルビット毎に積分を行うようなタイミング信号が生成される。或いは、図8に示すように、2シンクフレーム毎に1ビットの情報(即ち、4シンクフレーム毎に1ビットの付加情報)が記録されている場合には、2シンクフレーム毎に(即ち、2976チャンネルビット毎に)積分を行うようなタイミング信号が生成される。

- [0133] そして、積分器308の動作により、ステップS105で生成されたタイミング信号に基づいてRF信号の積分が行われる(ステップS106)。このRF信号の積分は、タイミング信号が示す所定の周期が経過するまでは継続して行われる。
- [0134] 即ち、タイミング信号が示す所定の周期(タイミング)が経過しているか否かが判定され(ステップS107)、タイミングが経過していないと判定されれば(ステップS107:No)、継続してRF信号の積分を行い、他方タイミングが経過していると判定されれば(ステップS107:Yes)、本発明における「生成手段」の一具体例たるCPU309の制御の下に、積分値より“0”又は“1”を識別し、積分値を“0”にリセットする。このような再生信号の積分を、複数シンクフレーム継続して行うことで、本発明における「生成手段」の一具体例たるCPU309の制御の下に、積分値より取得された“0”或いは“1”なる情報から、光ディスク100に記録されている付加情報を生成することができる(ステップS108)。
- [0135] その後は、CPU309の制御の下に、再生動作を終了するか否かが判定される(ステップS109)。例えば、再生すべきコンテンツデータを全て再生し終えたか或いは当該情報再生装置1のユーザにより再生終了(或いは、停止)の指示がなされたか等が判定される。
- [0136] この判定の結果、再生動作を終了しないと判定された場合(ステップS109:No)、記録マークの再生を継続し、適宜コンテンツデータを再生し、付加情報を生成する。他方、再生動作を終了すると判定された場合(ステップS109:Yes)、再生動作を終了し、必要に応じて光ディスク100をイジェクトしたりする。
- [0137] 尚、図14において示した再生動作は、コンテンツデータの再生と付加情報の生成

とを同時進行で行っているが、もちろん夫々別々に行ってもよい。例えば、初めに予め付加情報の生成のみを行っておき、その生成した付加情報に基づいてコンテンツデータの再生を行ってもよい。

[0138] 以上の結果、第1実施例に係る情報再生装置1によれば、上述した第1実施例に係る情報記録媒体に記録されたコンテンツデータを適切に再生し、また付加情報を適切に生成することが可能となる。

[0139] 尚、上述した第1実施例に係る情報再生装置1は、同期信号に基づいて生成されるタイミング信号が示す周期に応じて再生信号の積分を行っているが、タイミング信号を生成しなくとも、同期信号が示す周期に応じて再生信号の積分を行ってもよい。この場合、タイミング信号生成器307は必要なく、より高速に再生信号の積分を行うことが可能となる。

[0140] また、シンクフレームとは無関係に所定の周期毎に付加情報が記録されていれば、当該所定の周期と合致するようなタイミング信号を生成するように構成してもよいし、或いは所定のアドレス単位毎に付加情報が記録されていれば、当該アドレス単位の周期と合致するようなタイミング信号を生成するように構成してもよい。

[0141] (2) 第2実施例

続いて、図15及び図16を参照して、本発明の情報再生装置に係る第2実施例について説明する。ここに、図15は、本発明の情報再生装置に係る第2実施例の基本構成を概念的に示すブロック図であり、図16は、第2実施例に係る情報再生装置により再生される付加情報を概念的に示すデータ構造図である。

[0142] 尚、第2実施例に係る情報再生装置は、主として上述した第1実施例に係る情報記録媒体(特に、図9に示す光ディスク)を再生する際に用いられることが好ましい。

[0143] 図15に示すように、第2実施例に係る情報再生装置2は、光ピックアップ301、スピンドルモータ302、RF(Radio Frequency)アンプ303、信号再生回路304、A/D(Analogue/Digital)変換器305、同期信号検出器306、タイミング信号生成器307、積分器308、CPU309、メモリ310、メモリ311、メモリ(Bit1)312、メモリ(Bit2)313等を備えて構成されている。

[0144] 第2実施例では特に、複数のメモリを備えている。メモリ311は、例えばRAM等の

半導体メモリを含んでおり、主として積分器308による再生信号たるRF信号の積分が実際に行われている間に、当該積分による演算結果たる積分値を格納するために用いられる。また、メモリ(Bit $n$ ( $n$ は1以上の整数))311(312、313...)は、本発明における「格納手段」の一具体例であって、積分値を所定の単位毎に(例えば、記録マークの平均長の長短により記録される情報毎に)区別して格納するために用いられる。

- [0145] 例えば、図16に示すように4ビットの付加情報(即ち、記録マークの平均長の長短により示される8ビットの情報)が繰り返し複数記録されている場合には、付加情報を構成する8つのビット毎にメモリ(Bit1)、メモリ(Bit2)、メモリ(Bit3)、メモリ(Bit4)、メモリ(Bit5)、メモリ(Bit6)、メモリ(Bit7)、メモリ(Bit8)を備える。
- [0146] そして、実際に記録マークを再生する場合においては、図16の繰り返し単位#1のBit1により示される記録マーク部分の再生信号を積分する際には、メモリ311を用いて積分を行い、Bit1により示される記録マーク部分の再生信号の積分が終了した後に、積分値が対応するメモリ(即ち、メモリ(Bit1))に記録される。この動作が、Bit1からBit8の夫々により示される再生信号毎に繰り返される。尚、このとき各メモリの積分動作前の初期値は“0”となっていることが好ましい。
- [0147] その後、繰り返し単位#1における再生信号の積分が終了した後、再度同じ付加情報が記録されている繰り返し単位#2における再生信号の積分を行う。このとき、繰り返し単位#2のBit1により示される記録マーク部分の再生信号を積分する際には、メモリ(Bit1)に記録されている、繰り返し単位#1のBit1に対する積分値をロードし、繰り返し単位#2のBit1に対応する積分値を加算する。そして、加算した積分値を再度メモリ(Bit1)に記録する。この動作を繰り返し単位#2のBit1からBit8まで、更には繰り返し単位#3のBit1からBit8まで繰り返す。
- [0148] このように再生信号の積分を行うことで、繰り返し複数記録されている付加情報であっても適切に生成することができる。即ち、各データビット毎に積分値を区別してメモリに記録することで、繰り返し単位を適切に識別し、所望の付加情報を適切に生成することができる。加えて、付加情報が繰り返し複数記録されているため、付加情報を高精度に生成(即ち、再生)することができる。

- [0149] 以上の結果、第2実施例に係る情報再生装置2によれば、上述した第1実施例に係る情報記録媒体(特に、図9に示す情報記録媒体)に記録されたコンテンツデータを適切に再生し、また付加情報を適切に生成することが可能となる。
- [0150] 尚、物理的に複数のメモリが存在しなくとも、例えば単一のメモリを内部空間において複数の領域に区分することで、上述のメモリ(Bitn(nは1以上の整数))を設けるように構成してもよい。また、繰り返し複数記録されている付加情報の繰り返し単位が終了した後に、積分値のリセット(即ち、メモリの初期化)を行うことが好ましい。また、例えば加算された積分値が所定の閾値を超えたら該積分値をリセットするように構成してもよい。これにより、例えば付加情報の読取エラー等に起因して不正確な積分値が加算され続けることで起こり得るメモリオーバーフロー等を効果的に防ぐことができる。更には、一定時間経過毎にメモリに記録された積分値をリセットするように構成してもよい。
- [0151] (3)第3実施例
- 続いて、図17を参照して、本発明の情報再生装置に係る第3実施例について説明する。ここに、図17は、本発明の情報再生装置に係る第3実施例の基本構成を概念的に示すブロック図である。
- [0152] 尚、第3実施例に係る情報再生装置は、主として上述した第2実施例に係る情報記録媒体を再生する際に用いられることが好ましい。
- [0153] 図17に示すように、第3実施例に係る情報再生装置2は、光ピックアップ301、スピンドルモータ302、RF(Radio Frequency)アンプ303、信号再生回路304、A/D(Analogue/Digital)変換器305、タイミング信号生成器307、積分器308、CPU309、メモリ310、PEP信号検出器320を備えて構成されている。
- [0154] 第3実施例では特に、PEP信号検出器320を備えている。PEP検出器320は、PEPデータ(或いは、PEPデータが記録されているマーク領域と未記録領域と)を検出可能に構成されている。具体的には、PEPデータの立ち上がりパルスを検出可能に構成されている。
- [0155] 第3実施例に係る情報再生装置3は、PEP検出器320により検出されるPEPデータに基づき、マーク領域に形成されている記録マークを再生することで取得される再

生信号たるRF信号の積分を行う。具体的には、図11に示すように、夫々のマーク領域毎に平均長が長く又は短くなるように記録マークが形成されている場合には、1つのマーク領域毎に再生信号の積分を行うようなタイミング信号が生成される。或いは、図12に示すように、夫々のマーク領域の半分の領域毎に平均長が長く又は短くなるように記録マークが形成されている場合には、1つのマーク領域の半分の領域毎に再生信号の積分を行うようなタイミング信号が生成される。また、このようなタイミング信号を、情報再生装置3が有しているマスタクロックに係るクロック信号に基づいて生成してもよい。

[0156] そして、そのタイミング信号に基づいてPEPエリアに形成されている記録マークを再生することで取得される再生信号たるRF信号の積分が行われ、本実施例に係る情報記録媒体の説明において述べたように付加情報が生成される。

[0157] 以上の結果、第3実施例に係る情報再生装置3によれば、上述した第2実施例に係る情報記録媒体に記録されたコンテンツデータを適切に再生し、また付加情報を適切に生成することが可能となる。

[0158] (情報記録装置)

続いて、図18から図20を参照して、上述した第1及び第2実施例に係る情報記録媒体に対してコンテンツデータや付加情報の記録を行なう本発明の情報記録装置に係る実施例について説明する。ここに、図18は、本発明の情報記録装置に係る実施例の基本構成を概念的に示すブロック図であり、図19は、記録動作の際に照射されるレーザ光を制御するために、光ピックアップ401に入力される駆動パルスの形状を概念的に示す説明図であり、図20は、記録動作の際の駆動パルスの形状の遷移の態様を概念的に示す説明図である。

[0159] 図18に示すように、本実施例に係る情報記録装置は、光ピックアップ401、スピンドルモータ402、ストラテジ回路403、コンパレータ404、LPF (Low Pass Filter) 405、付加情報信号生成器406、タイミング信号生成器407、CPU408、メモリ409を備えて構成されている。

[0160] 光ピックアップ401は、本発明における「記録手段」の一具体例であって、光ディスク100(或いは、101)への記録又は再生を行うもので、半導体レーザ装置、各種レン

ズ、アクチュエータ等から構成される。より詳細には、光ピックアップ401は、光ディスク100に対してレーザ光LB等の光ビームを、記録用の書き取り光として第2のパワーで照射する。光ピックアップ401は、図示しないサーボ回路等により駆動される図示しないアクチュエータ、スライダ等により光ディスク100の半径方向等に移動できるように構成されている。尚、この光ピックアップ401は、上述した本実施例に係る情報再生装置1(2、3)が備える光ピックアップ301と同様の構成であってもよい。

- [0161] スピンドルモータ402は、図示しないサーボ回路等によりスピンドルサーボを受けつつ所定速度で光ディスク100を回転させるように構成されている。
- [0162] ストラテジ回路403は、後述するコンパレータから出力される記録信号に基づいて、光ピックアップ401内に含まれる半導体レーザ装置を駆動するための駆動パルスを生成し、該駆動パルスを光ピックアップ401へ出力可能に構成されている。具体的には、光ディスク100に予め記録されているアサインストラテジや或いは情報記録装置4が予め有する或いは適宜作成するストラテジにより規定される駆動パルスに対して、記録信号が示す記録マークが適切に形成できるような駆動パルスが生成される。
- [0163] ここで、ストラテジ回路403により生成される駆動パルスについて、図19を参照してより詳細に説明する。
- [0164] 図19(a)に示すような駆動パルスにより駆動される光ピックアップ401から照射されるレーザ光LBにより、例えばDVD-RW等の如く熱変化型の光ディスクに記録マークが形成される。
- [0165] このような駆動パルスでは、記録信号に基づいて上述の如く所定周期毎の記録マークの平均長を長く又は短く変化させるために、最初のパルス及び最後のパルスの少なくとも一方のパルス幅を変化させる。特に、最初のパルスが入力され始める時刻(即ち、最初のパルスの立ち上がり時刻)を遅らせたり、或いは最後のパルスの入力が終わる時刻(即ち、最後のパルスの立下り時刻)を早めたりすることで、パルス幅を変化させることが好ましい。
- [0166] また、図19(b)に示すような駆動パルスにより駆動される光ピックアップ401から照射されるレーザ光LBにより、例えばDVD-ROM等の如く光変化型の光ディスクに記録マークが形成される。

- [0167] このような駆動パルスでは、記録信号に基づいて上述の如く所定周期毎の記録マークの平均長を長く又は短く変化させるために、パルス幅を変化させる。特に、駆動パルスの立ち上がり時刻を遅らせたり、或いは駆動パルスの立下り時刻を早めたりすることで、パルス幅を変化させることが好ましい。
- [0168] 再び図18において、コンパレータ404は、本発明における「付加信号付加手段」の一具体例であって、LPF405を介して入力される記録信号に付加情報信号生成器406により生成される付加情報信号を重畳させてストラテジ回路403へ出力可能に構成されている。
- [0169] LPF405は、本発明における「記録信号生成手段」の一具体例であって、記録すべきコンテンツデータを示す記録信号の高周波成分を除去した後、該記録信号をコンパレータへ出力可能に構成されている。
- [0170] 尚、記録信号は、例えば、コンテンツデータに対して、例えば図示しないDVDモジュレータ等によりDVD変調(8/16変調)が施され、例えば図示しないECC符号器等によりエラー訂正用の符号を付加し、例えば図示しないNRZI(Non Return to Zero Inversion)変換器等によりNRZI変換が施されることで生成される。ここでの、DVDモジュレータやECC符号器やNRZI変換器も、本発明における「記録信号生成手段」の一具体例を構成し得る。
- [0171] 付加情報信号生成器406は、通常のコンテンツデータに加えて光ディスク100に記録すべき付加情報を示す付加情報信号を生成する。この付加情報信号は、後述するタイミング信号生成器407により生成されるタイミング信号の周期に基づいて生成される。
- [0172] タイミング信号生成器407は、本発明における「同期信号生成手段」の一具体例であって、所定の同期信号に基づいて、付加情報を再生する際に用いられる(具体的には、再生信号たるRF信号を積分する際に用いられる)タイミングを示すタイミング信号を生成可能に構成されている。そして、このタイミング信号に基づいて、記録信号に重畳すべき付加情報信号が生成される。
- [0173] 例えば、図5に示すように1シンクフレーム毎に1ビットの情報(即ち、2シンクフレーム毎に1ビットの付加情報)を記録する場合には、1シンクフレーム毎に(即ち、1488



チャンネルビット毎に)記録マークの平均長を長く又は短くするようにレーザ光LBが照射されるようなタイミング信号を生成する。或いは、図6に示すように、1シンクフレーム毎に2ビットの情報(即ち、1シンクフレーム毎に1ビットの付加情報)を記録する場合には、1/2シンクフレーム毎に(即ち、744チャンネルビット毎に)記録マークの平均長を長く又は短くするようにレーザ光LBが照射されるようなタイミング信号が生成される。或いは、図7に示すように、1シンクフレーム毎に4ビットの情報(即ち、1シンクフレーム毎に2ビットの付加情報)を記録する場合には、364チャンネルビット毎に記録マークの平均長を長く又は短くするようにレーザ光LBが照射されるようなタイミング信号が生成される。或いは、図8に示すように、2シンクフレーム毎に1ビットの情報(即ち、4シンクフレーム毎に1ビットの付加情報)を記録する場合には、2シンクフレーム毎に(即ち、2976チャンネルビット毎に)記録マークの平均長を長く又は短くするようにレーザ光LBが照射されるようなタイミング信号が生成される。このとき、もちろん上述したシンクフレーム毎に含まれるシンクブロックにより示される同期信号に合わせてタイミング信号を生成するように構成してもよい。

- [0174] CPU409は、システムコマンド等を出力することで、情報記録装置4全体の制御を行う。通常、CPU409が動作するためのソフトウェアは、外部のメモリ(例えば、メモリ410)内に格納されている。
- [0175] メモリ410は、例えばRAM(Random Access Memory)やフラッシュメモリ等の半導体メモリを含んでなり、情報記録装置4の動作に必要な各種データを一時的に記録可能に構成されている。
- [0176] ここで、実際に記録信号が生成されるまでの流れについて、図20を参照しながらより詳細に説明する。
- [0177] 図20に示すようにコンテンツデータ(具体的には、上述の如くDVD変調等がなされたコンテンツデータ)をLPF405に通すことで、該コンテンツデータを示す記録マークを形成するためのパルスが生成される。このとき、LPF405を通しているため、このパルスのエッジは一定の傾きを有している。
- [0178] 他方、付加情報は、タイミング信号に基づいて付加情報信号生成器406を通すことで、一定の振幅(或いは、振幅差)を有するパルスである付加情報信号が生成される

- 。
- [0179] そして、この双方のパルスをコンパレータ404においてコンパレートすることで、エッジに一定の傾きを有するパルスがスライスされ、エッジに傾きのない且つ付加情報に対応して平均長の異なる記録マークを形成するためのパルスが生成される。このパルスに基づいて、ストラテジ回路403は、所定の駆動パルスを光ピックアップ401に入力することで、上述の図4から図9ないしは図11及び図12において示したように、平均長の異なる記録マークが形成される。
- [0180] 以上の結果、本実施例に係る情報記録装置によれば、所定周期毎の記録マークの平均長を長くしたり或いは短くしたりすることで、通常のコンテンツデータを光ディスク100(101)に記録することに加えて、付加情報を適切に記録することが可能である。
- 。
- [0181] 尚、本実施例ではレーザ光LBの照射により記録マークが形成される場合について具体的に説明したが、例えばDVD-ROM等を製造する際に用いられるスタンパ等を使用する記録マークの形成方法についても同様の構成を採ることができる。即ち、平均長が長く又は短くなるような記録マークを形成できるようなスタンパを製造すれば、当該スタンパを用いて、本実施例に係る情報記録媒体を適切に作成することができる。即ち、当該スタンパを用いて、コンテンツデータ及び付加情報を適切に記録することが可能となる。
- [0182] また、上述の実施例では、情報記録媒体の一例として光ディスク100(或いは、101)、情報記録装置の一例として光ディスク100(或いは、101)に係るレコーダ、及び情報再生装置の一例として光ディスク100(或いは、101)に係るプレーヤについて説明したが、本発明は、光ディスク、そのレコーダ及びそのプレーヤに限られるものではなく、他の高密度記録或いは高転送レート対応の各種情報記録媒体、そのレコーダ及びプレーヤにも適用可能である。
- [0183] 本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う情報記録媒体、情報記録装置及び方法、情報再生装置及び方法、並びに、記録制御用のコンピュータプログラムもまた本発明の技術的範囲に含ま

れるものである。

#### 産業上の利用可能性

- [0184] 本発明に係る情報記録媒体、情報再生装置及び方法、情報記録装置及び方法、並びにコンピュータプログラムは、例えば、DVD等の高密度記録媒体に利用可能であり、更にDVDプレーヤ、DVDレコーダ等にも利用可能である。また、例えば民生用或いは業務用の各種コンピュータ機器に搭載される又は各種コンピュータ機器に接続可能な情報記録再生装置等にも利用可能である。

## 請求の範囲

- [1] 記録マークを形成することで記録情報が記録される情報記録媒体であつて、  
所定の第1周期毎の前記記録マークの平均面積を所定の基準値と比較して変化させることで付加情報が記録されることを特徴とする情報記録媒体。
- [2] 前記記録情報は、所定の第2周期で現れる同期信号に同期して記録されており、  
前記同期信号の前記第2周期を前記第1周期として、前記付加情報が記録されることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [3] 前記第2周期を前記第1周期とすることに代えて、前記同期信号に基づいて生成されるタイミング信号の周期を前記第1周期として、前記付加情報が記録されることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の情報記録媒体。
- [4] 前記同期信号は、前記記録情報を記録するための情報単位である同期フレームに含まれる同期ブロックであることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の情報記録媒体。
- [5] 前記付加情報は、位相変調が施されて記録されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [6] 当該情報記録媒体の少なくとも一部には、複数の前記記録マークが形成されているマーク領域と前記記録マークが形成されていない未記録領域とを組み合わせること  
でPEP情報が記録されるPEP領域を備えており、  
前記付加情報は、前記マーク領域における複数の前記記録マークの前記平均面積を変化させることで記録されることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [7] 前記付加情報は、前記所定周期毎の前記記録マークの平均長及び平均幅のうち少なくとも一方を変化させることで記録されることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [8] 前記付加情報は、前記平均長及び平均幅の少なくとも一方が長く又は短くなるように変化させることで記録されることを特徴とする請求の範囲第7項に記載の情報記録媒体。
- [9] 同一の前記付加情報が繰り返し複数記録されることを特徴とする請求の範囲第1項

に記載の情報記録媒体。

- [10] 請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体に記録された前記記録情報を再生する情報再生装置であって、  
前記記録情報を再生して再生信号を取得する再生手段と、  
前記再生手段により取得される再生信号の前記第1周期毎の積分値を取得する積分手段と、  
前記積分手段により取得される積分値に基づいて前記付加情報を生成する生成手段と  
を備えることを特徴とする情報再生装置。
- [11] 前記記録情報は、所定の第2周期で現れる同期信号に同期して記録されており、  
前記同期信号を検出する同期信号検出手段を更に備え、  
前記積分手段は、前記同期信号検出手段により検出される同期信号の前記第2周期を前記第1周期として前記積分値を取得することを特徴とする請求の範囲第10項に記載の情報再生装置。
- [12] 前記積分手段は、前記第2周期を前記第1周期とすることに代えて、同期信号検出手段により検出される同期信号に基づいて生成されるタイミング信号の周期を前記第1周期として前記積分値を取得することを特徴とする請求の範囲第11項に記載の情報再生装置。
- [13] 前記積分手段は、前記第1周期毎に前記積分値をリセットすることを特徴とする請求の範囲第10項に記載の情報再生装置。
- [14] 前記情報記録媒体の少なくとも一部には、複数の前記記録マークが形成されているマーク領域と前記記録マークが形成されていない未記録領域とを組み合わせることで、PEP情報が記録されるPEP領域を備えており、且つ前記付加情報は、前記マーク領域における複数の前記記録マークの前記平均面積を前記基準値と比較して変化させることで記録されており、  
前記再生手段は、前記PEP領域における前記PEP情報を再生することでPEP信号を取得し、  
前記積分手段は、前記再生信号を積分することに代えて又は加えて、前記PEP情

報が検出される周期を前記第1周期として前記PEP信号の積分値を取得することを特徴とする請求の範囲第10項に記載の情報再生装置。

- [15] 前記情報記録媒体には同一の前記付加情報が繰り返し複数記録されており、  
前記積分手段により取得される積分値を、前記繰り返し記録される同一の付加情報毎に加算して夫々格納する複数の格納手段と、  
を更に備え、  
前記生成手段は、前記加算された積分値に基づいて前記付加情報を生成することを特徴とする請求の範囲第10項に記載の情報再生装置。
- [16] 前記積分手段は、前記複数の格納手段毎に格納される積分値が所定の閾値より大きくなる場合及び一定時間が経過した場合の少なくとも一方の場合に、前記加算される積分値をリセットすることを特徴とする請求の範囲第15項に記載の情報再生装置。
- [17] 請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体に記録された前記記録情報を再生する情報再生方法であって、  
前記記録情報を再生して再生信号を取得する再生工程と、  
前記再生工程において取得される再生信号の前記第1周期毎の積分値を取得する積分工程と、  
前記積分工程において取得される積分値に基づいて前記付加情報を生成する生成工程と  
を備えることを特徴とする情報再生方法。
- [18] 記録情報を情報記録媒体に記録する情報記録装置であって、  
前記記録情報に基づいて前記情報記録媒体上に記録マークを形成するための記録信号を生成する記録信号生成手段と、  
所定の第1周期毎の前記記録マークの平均面積を所定の基準値と比較して変化させることで記録される付加情報を示す付加信号を前記記録信号に付加する付加信号付加手段と、  
前記付加信号が付加された記録信号に基づいて、前記平均面積を変化させながら前記記録マークを形成することで前記記録情報及び前記付加情報を記録する記録

手段と

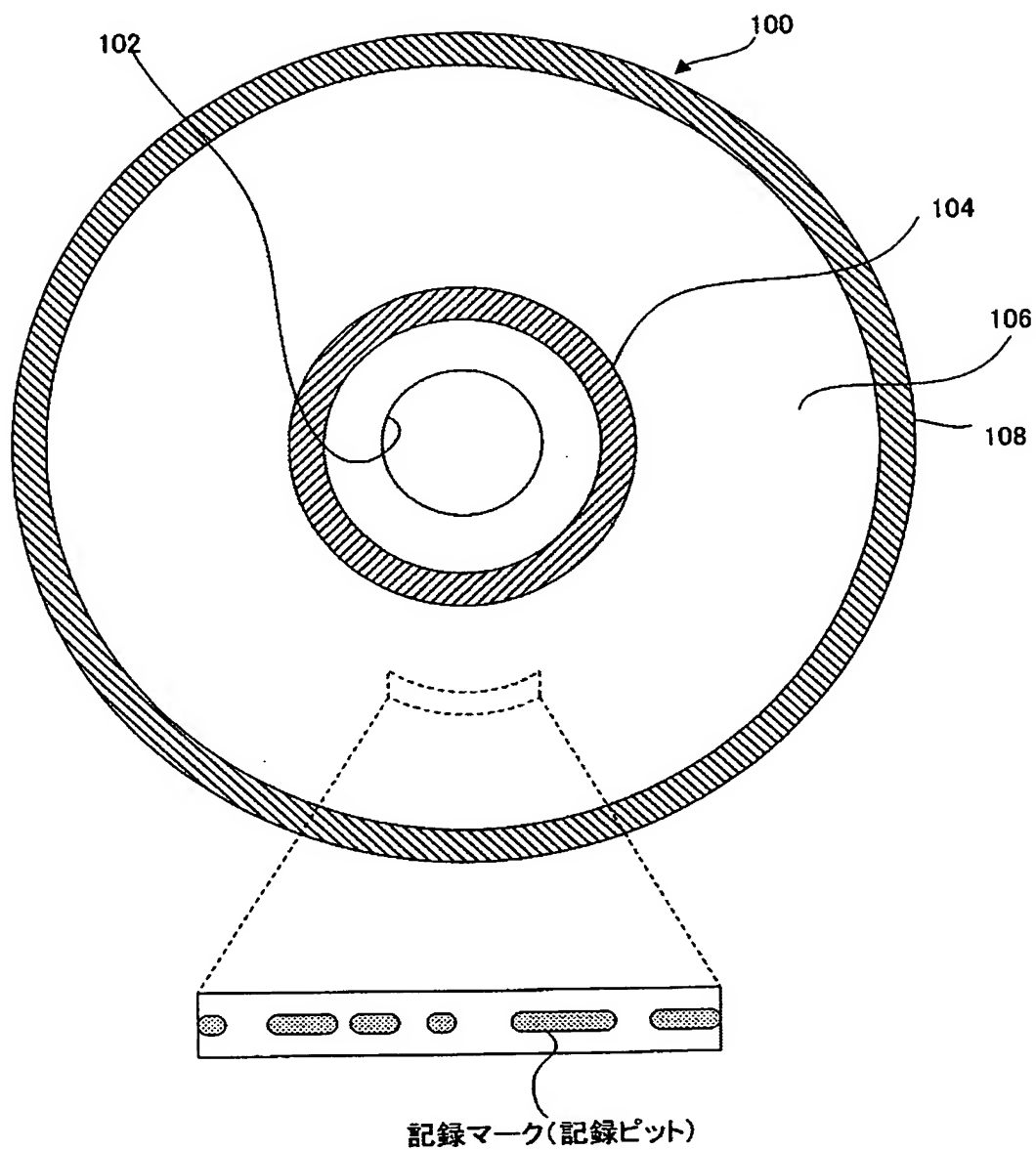
を備えることを特徴とする情報記録装置。

- [19] 所定の第2周期で現れる同期信号を生成する同期信号生成手段と、  
前記記録信号生成手段は、前記生成された同期信号に同期させて前記記録マークを形成するための前記記録信号を生成し、  
前記付加信号付加手段は、前記第2周期を前記第1周期として前記付加信号を付加することを特徴とする請求の範囲第18項に記載の情報記録装置。
- [20] 前記付加信号付加手段は、前記同期信号に基づいて生成されるタイミング信号の周期を前記第1周期として付加信号を付加することを特徴とする請求の範囲第19項に記載の情報記録装置。
- [21] 前記記録手段は、所定の駆動パルスに基づきレーザ光を照射することで前記記録マークを形成し、且つ前記付加信号が付加された記録信号に基づいて、前記駆動パルスの少なくともパルス幅を変化させて前記レーザ光を照射することを特徴とする請求の範囲第18項に記載の情報記録装置。
- [22] 記録情報を情報記録媒体に記録する情報記録方法であって、  
前記記録情報に基づいて前記情報記録媒体上に記録マークを形成するための記録信号を生成する記録信号生成工程と、  
所定の第1周期毎の前記記録マークの平均面積を所定の基準値と比較して変化させることで記録される付加情報を示す付加信号を前記記録信号に付加する付加信号付加工程と、  
前記付加信号が付加された記録信号に基づいて、前記平均面積を変化させながら前記記録マークを形成することで前記記録情報及び前記付加情報を記録する記録工程と  
を備えることを特徴とする情報記録方法。
- [23] 請求の範囲第10項に記載の情報再生装置に備えられたコンピュータを制御する再生制御用のコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、前記再生手段、前記積分手段及び前記生成手段の少なくとも一部として機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。

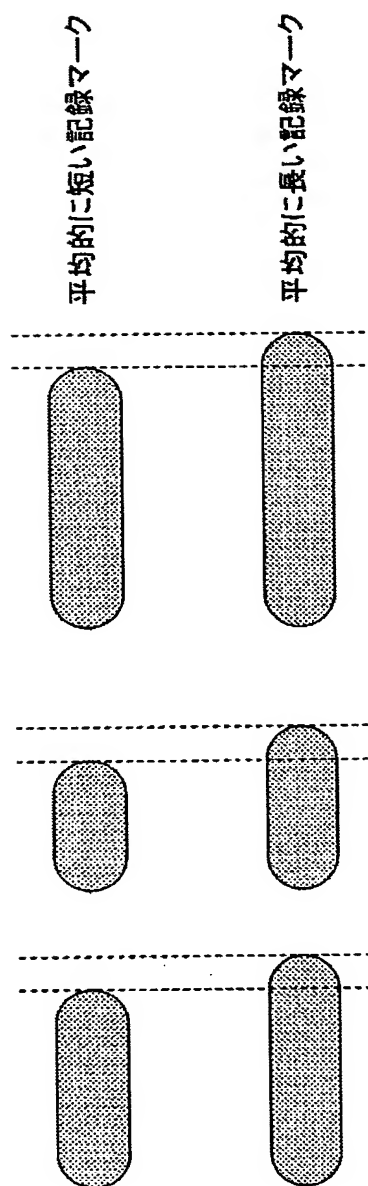
- [24] 請求の範囲第18項に記載の情報記録装置に備えられたコンピュータを制御する記録制御用のコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、前記記録信号生成手段、前記付加信号付加手段及び前記記録手段の少なくとも一部として機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。



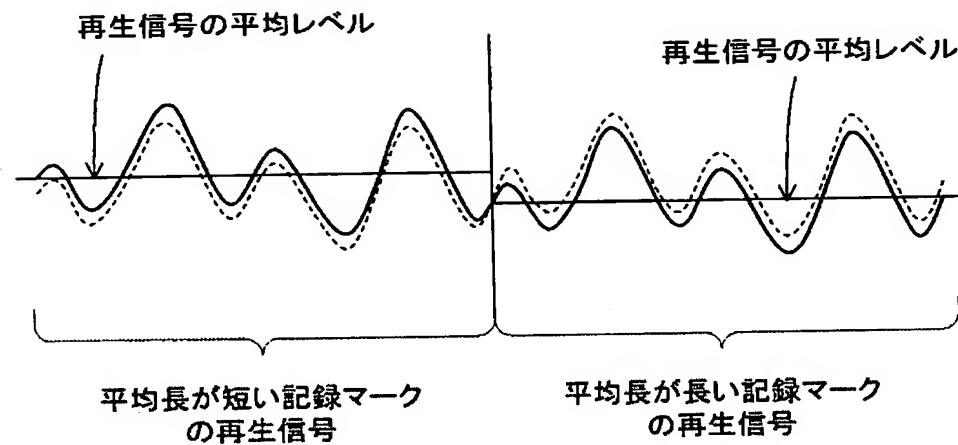
[図1]



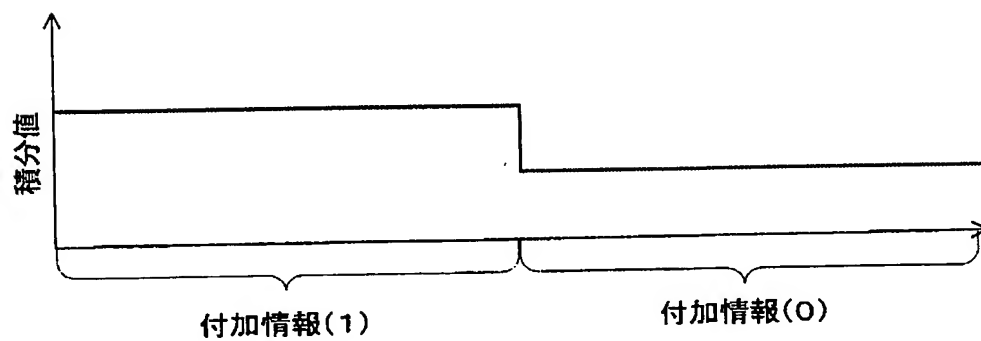
[図2]



[図3]

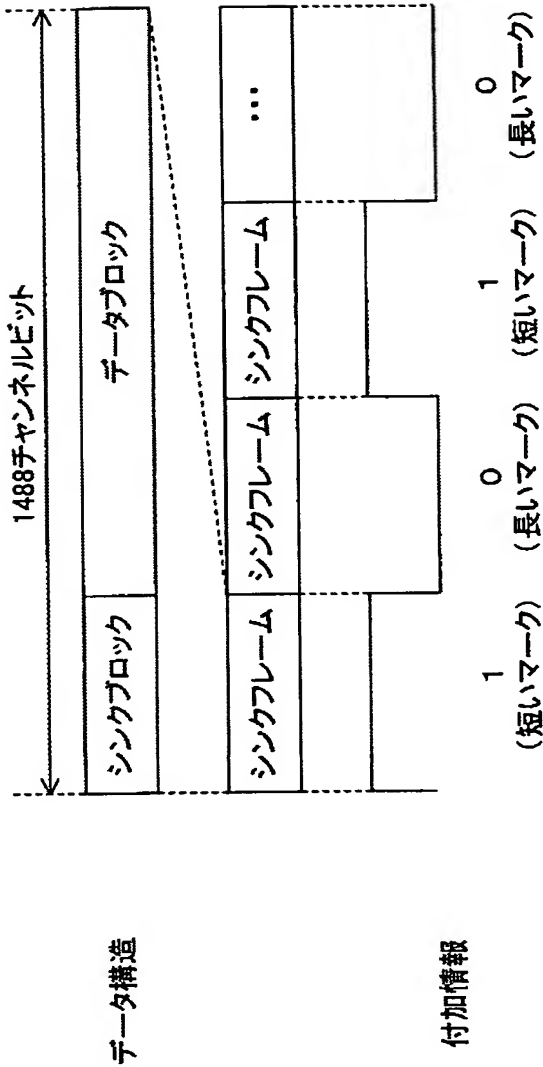


(a)

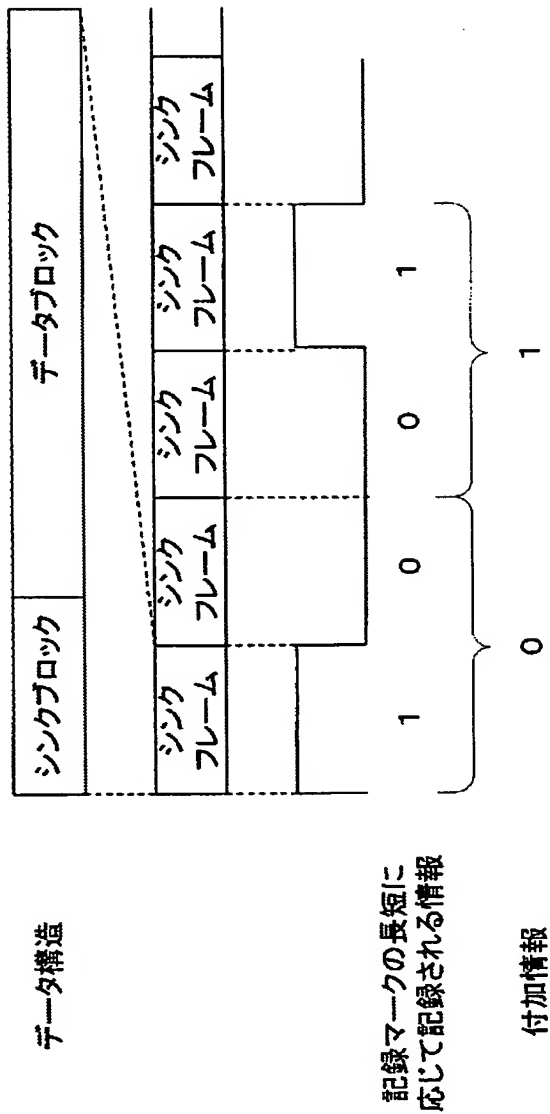


(b)

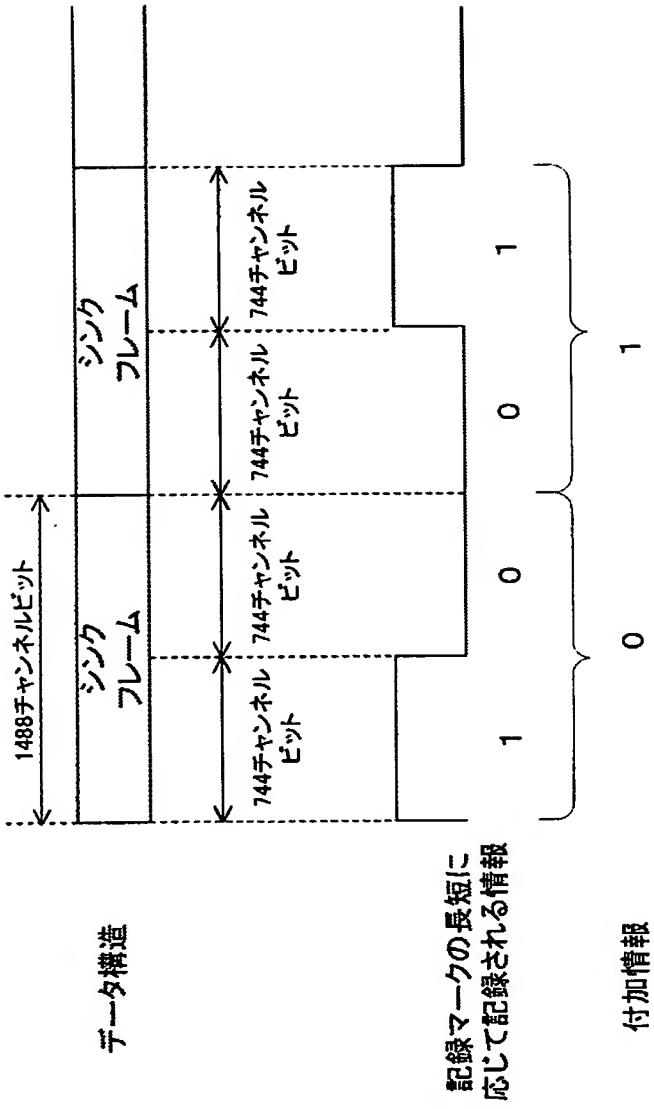
[図4]



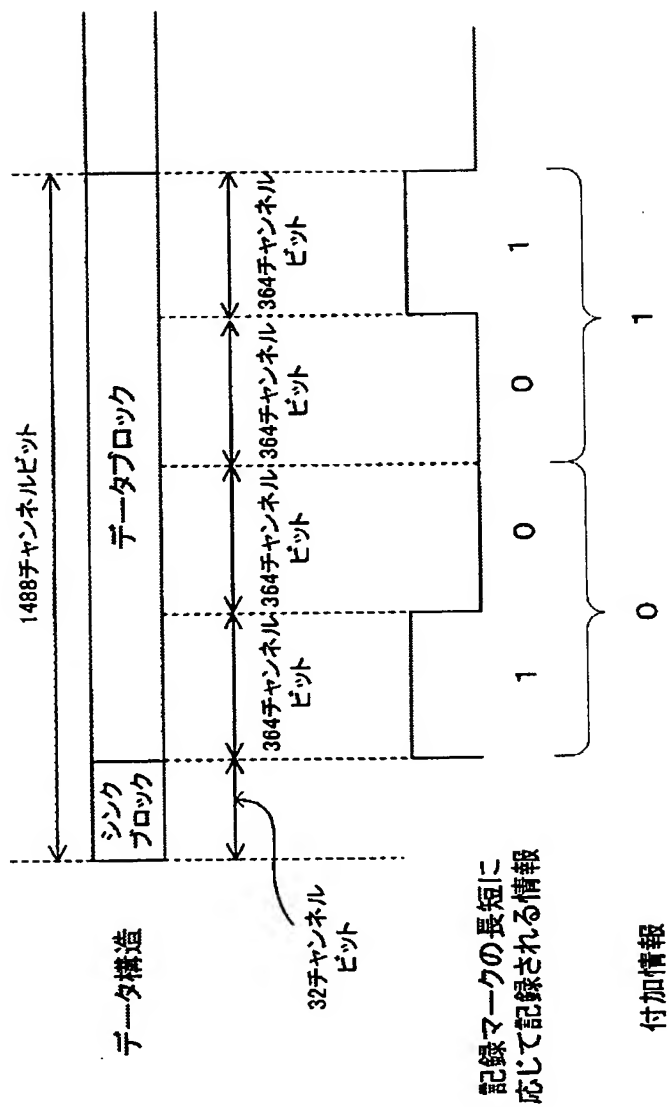
[図5]



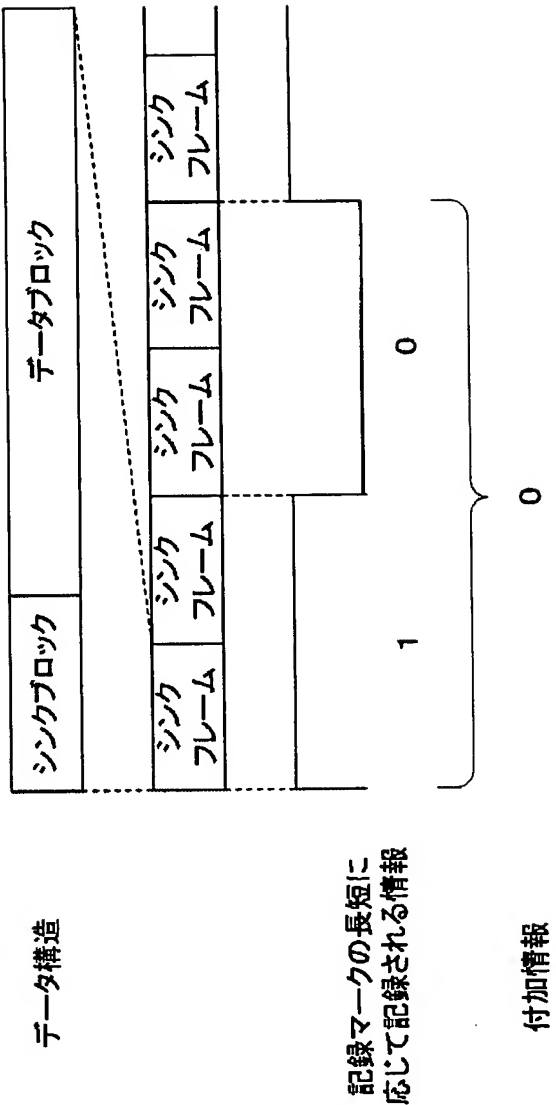
[図6]



[図7]

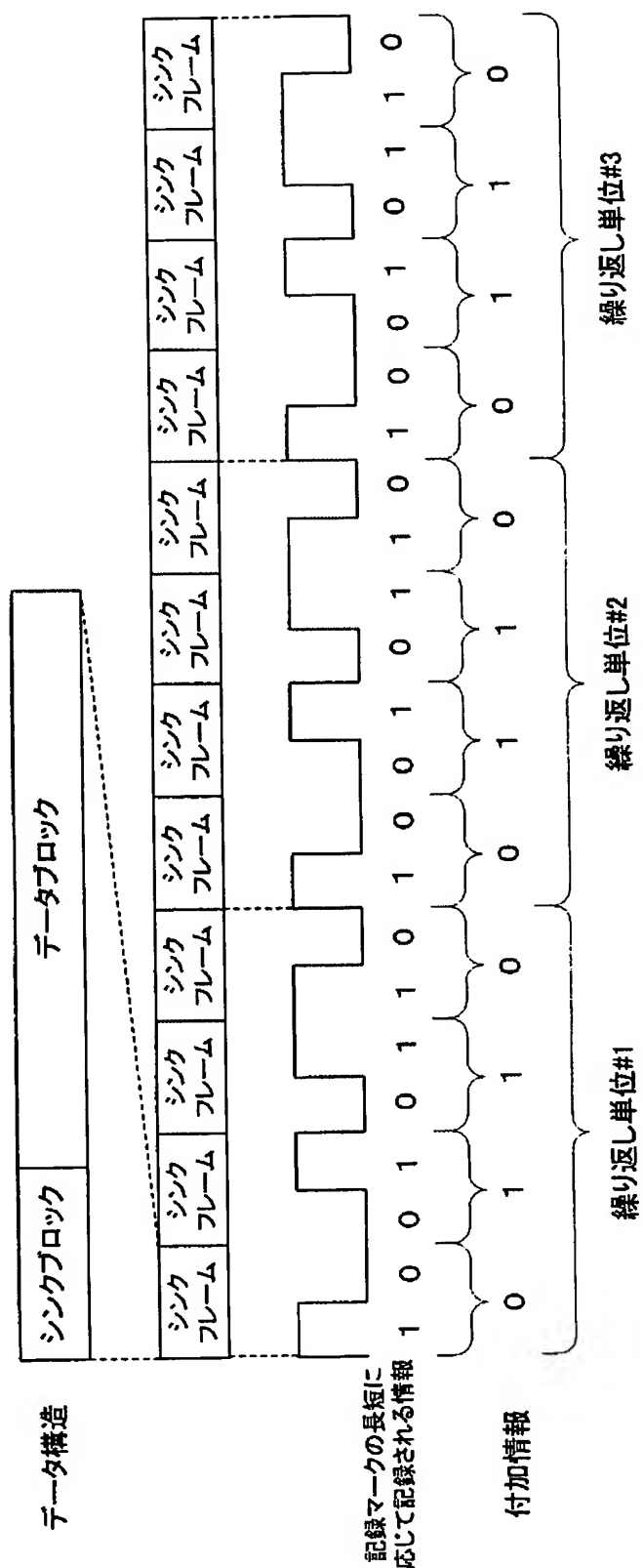


[図8]

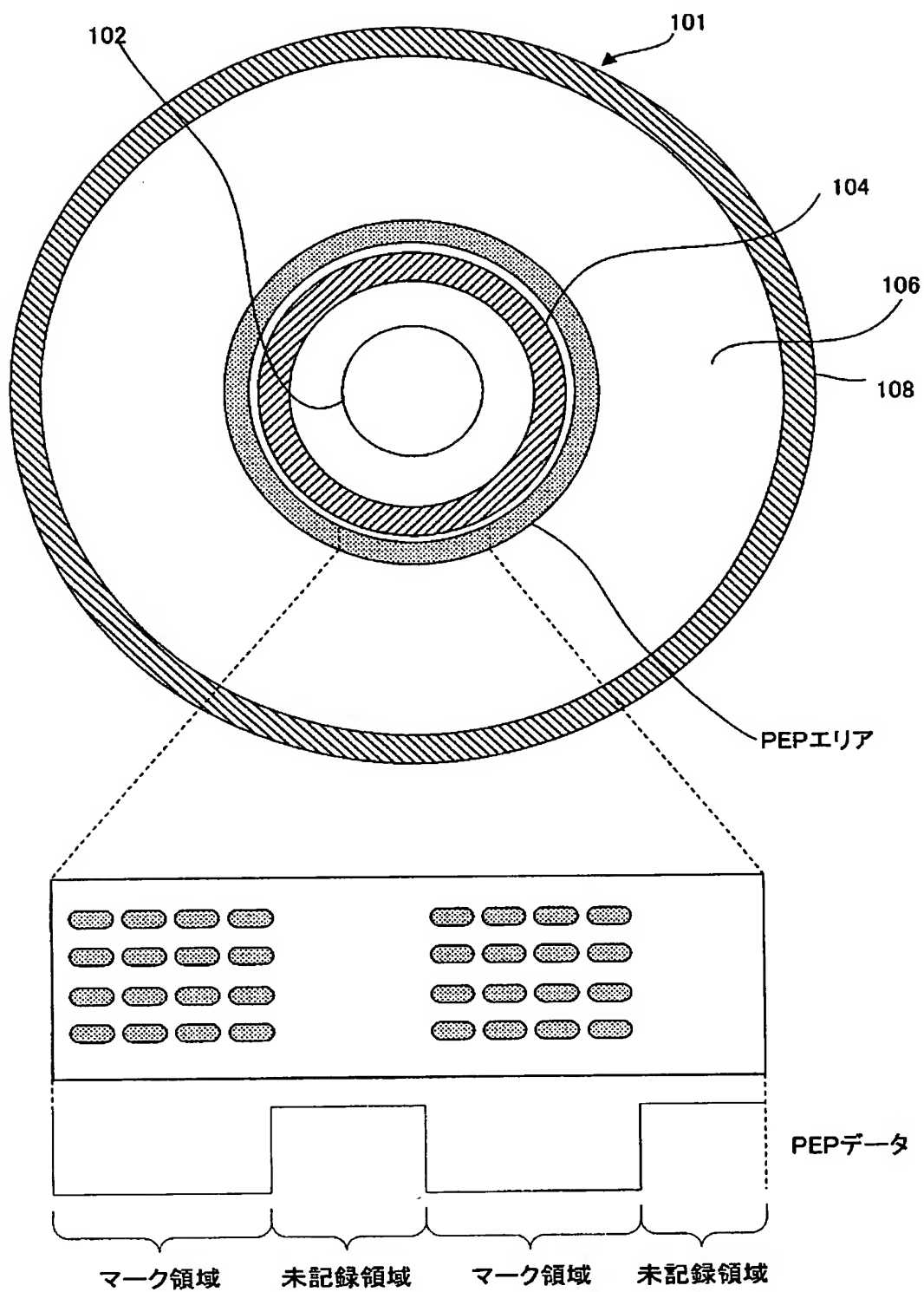




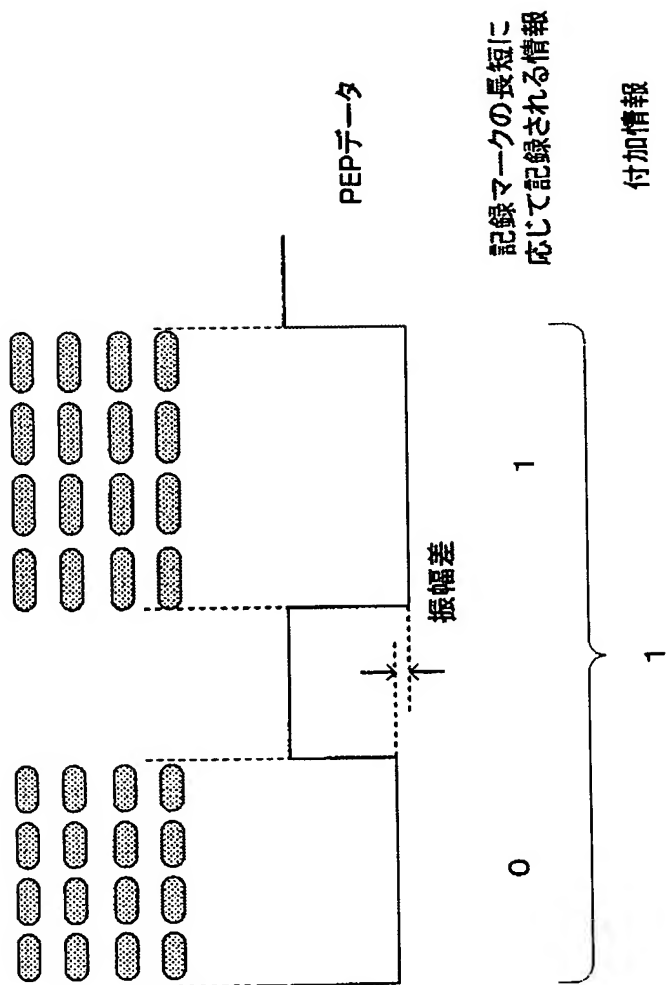
[図9]



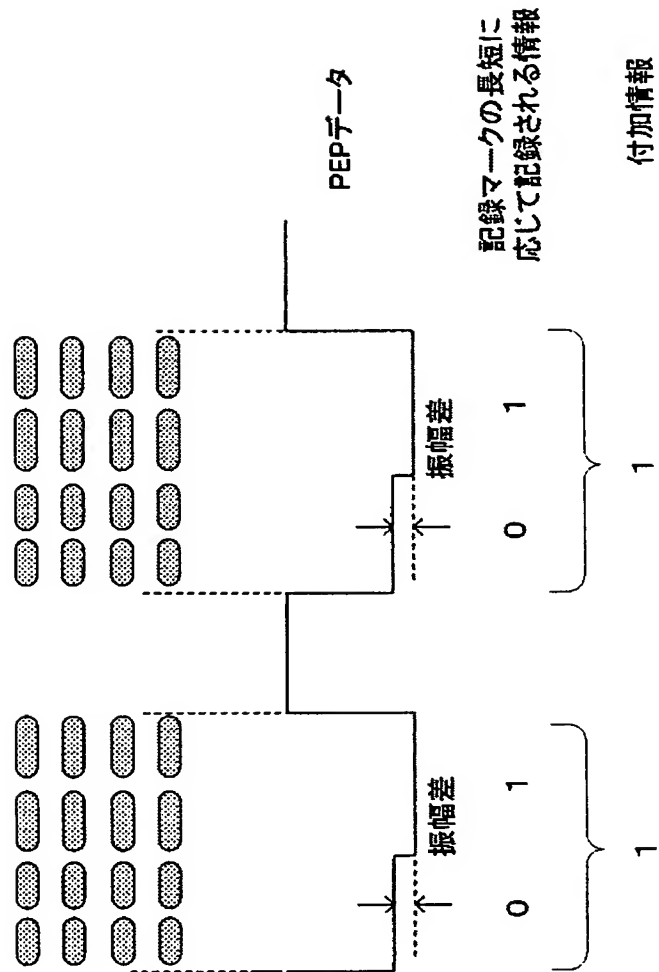
[図10]



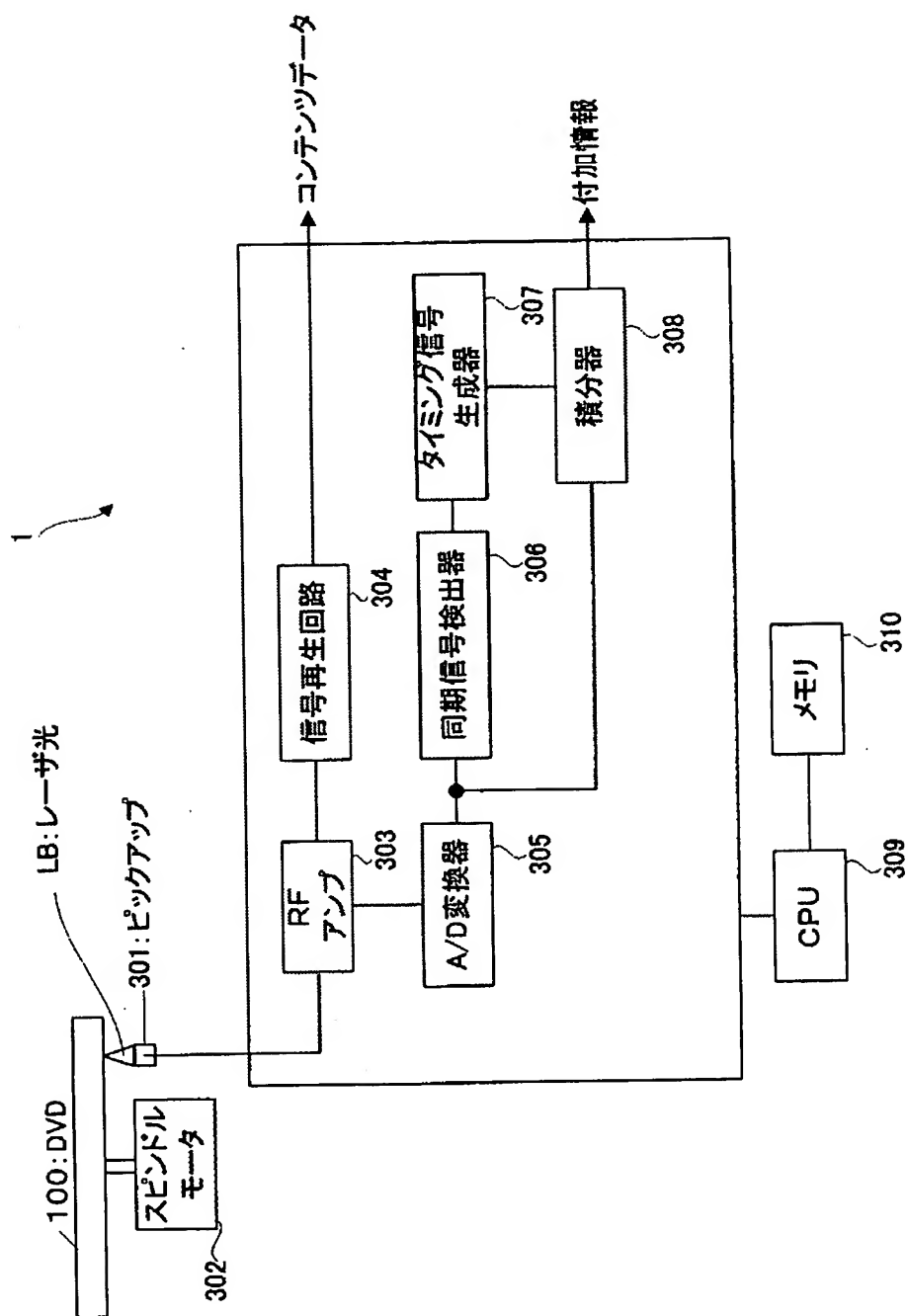
[図11]



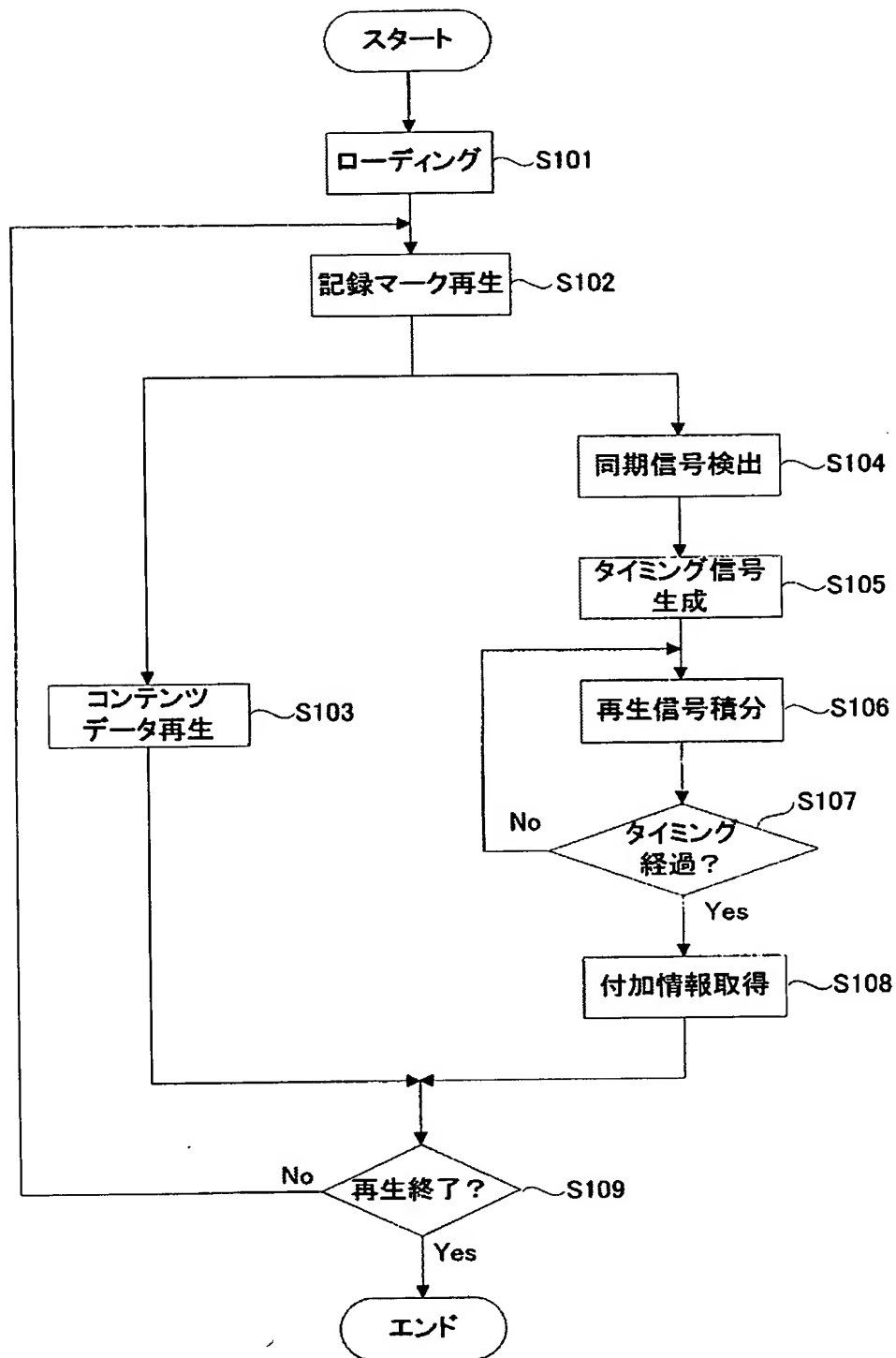
[図12]



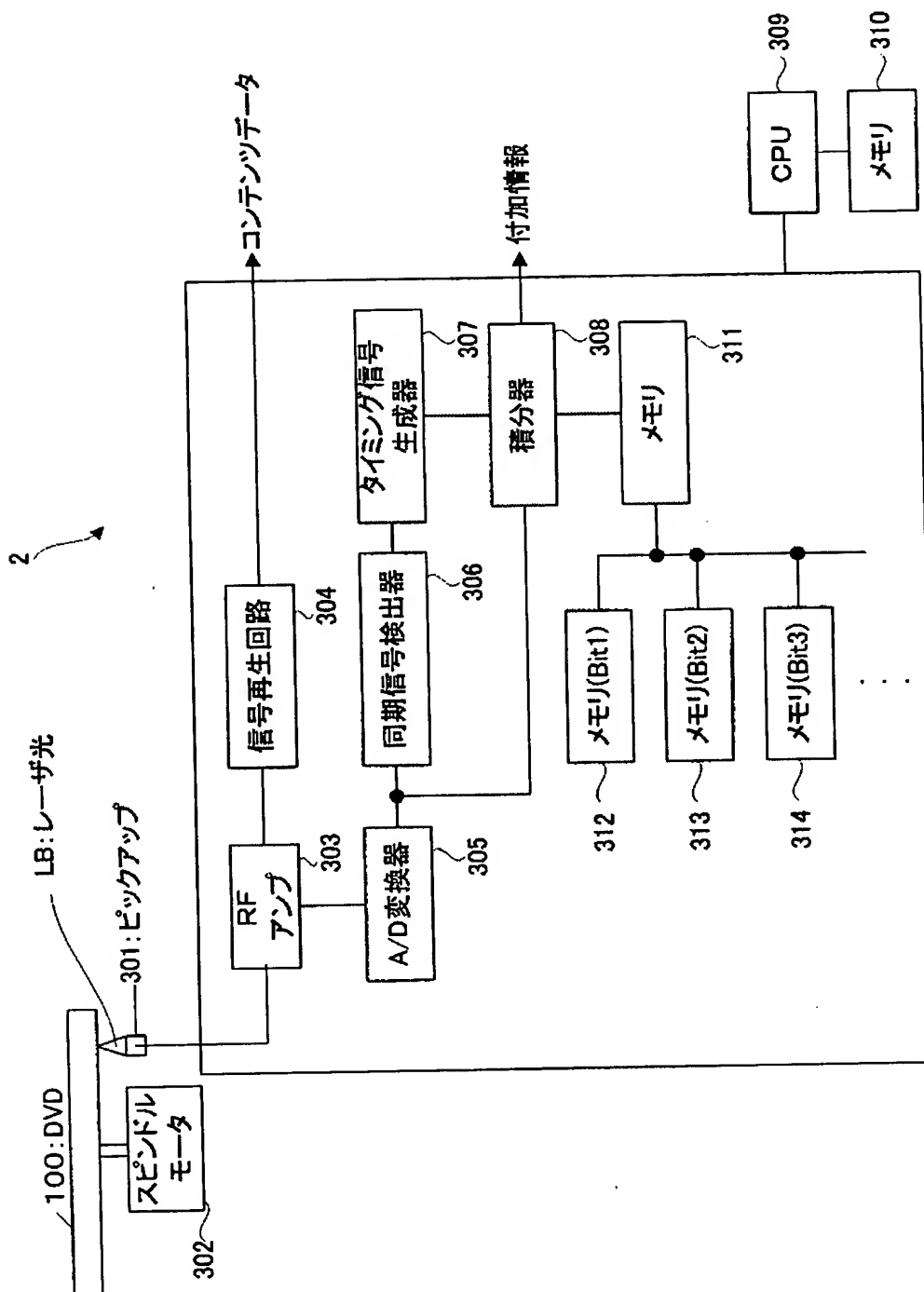
[図13]



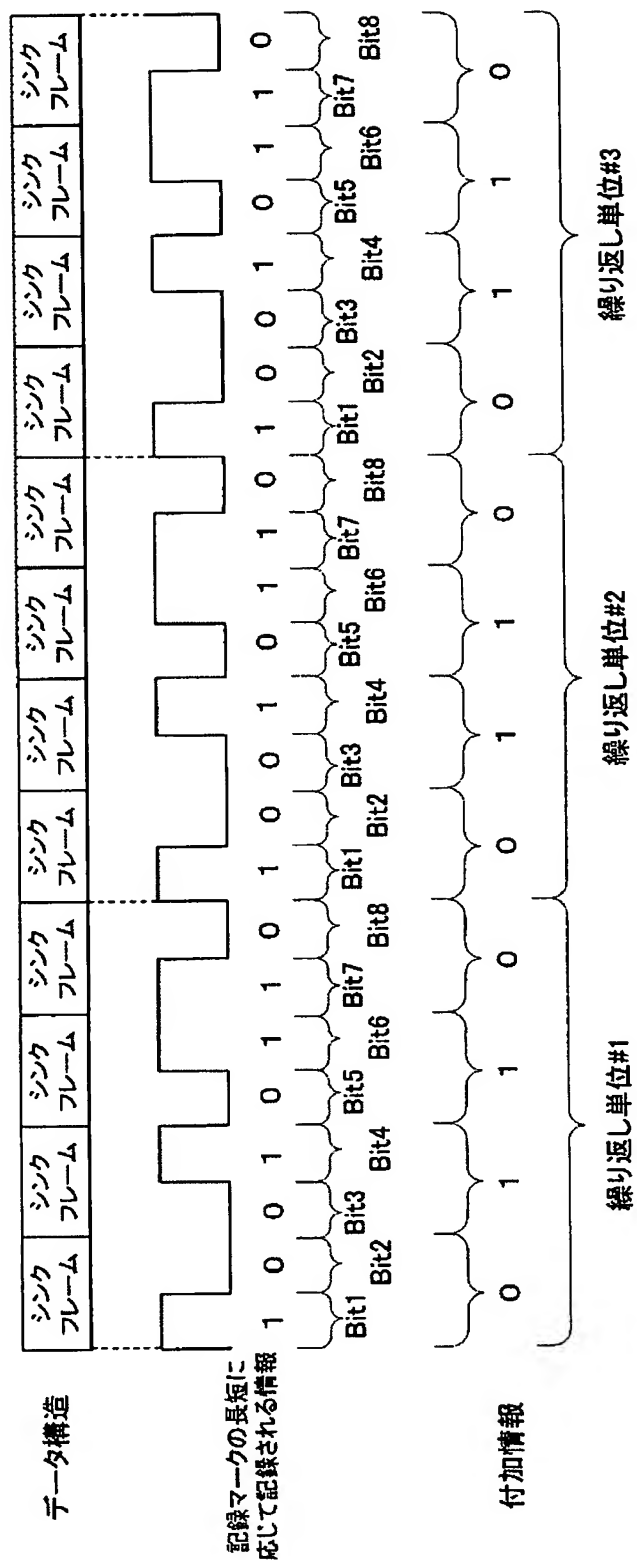
[図14]



[図15]

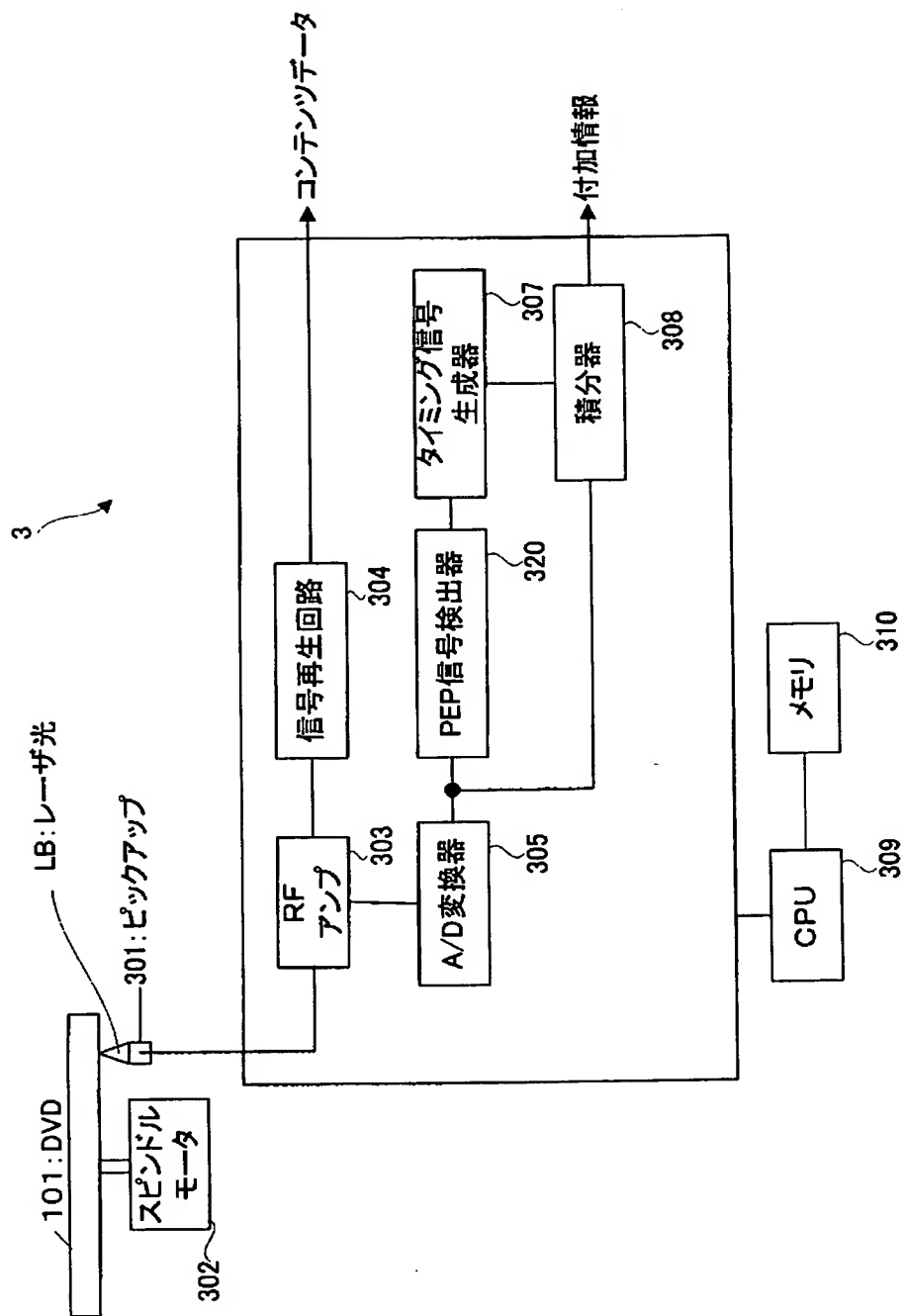


[図16]

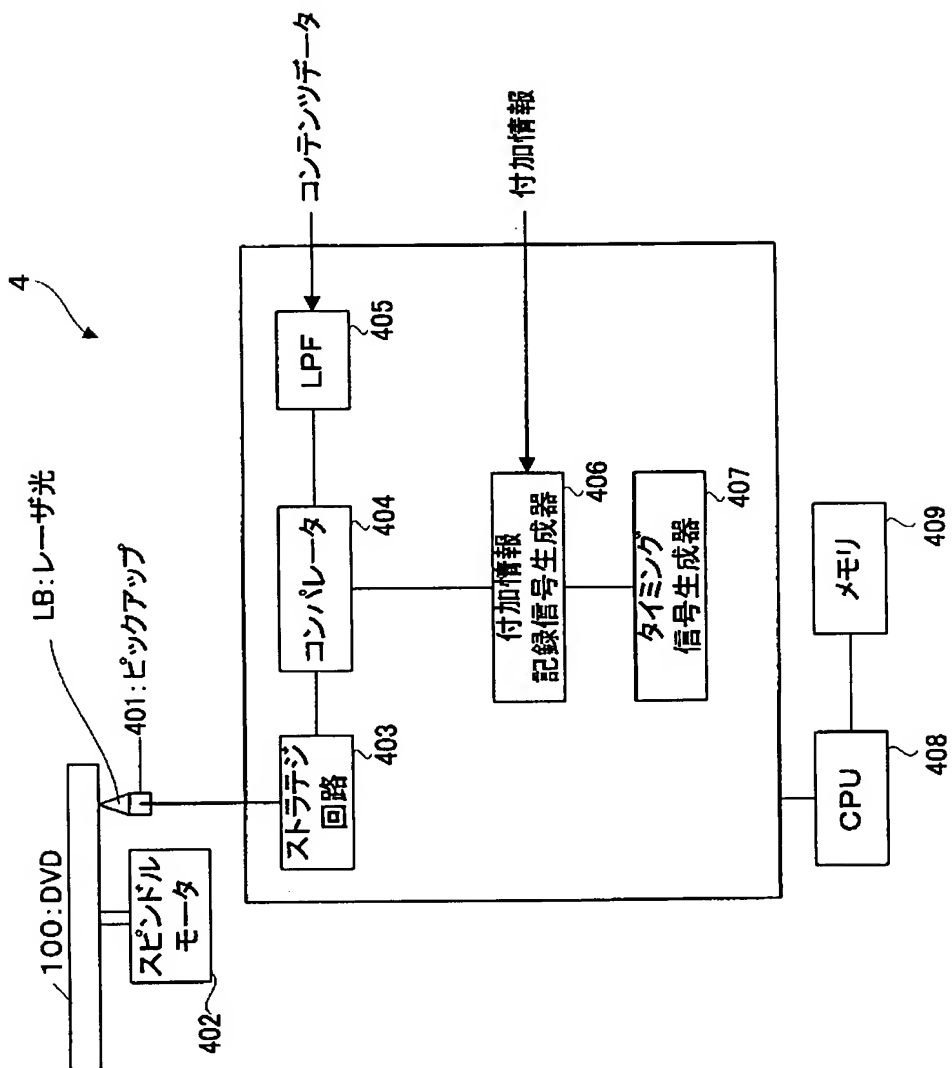




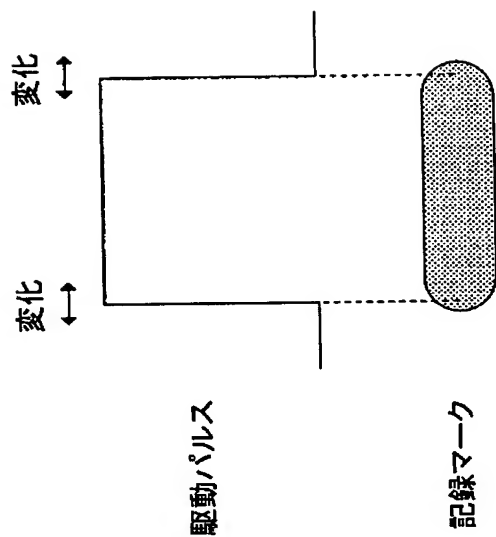
[図17]



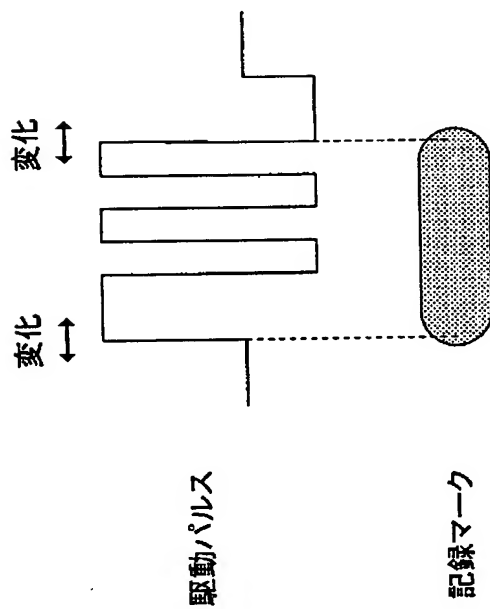
[図18]



[図19]



(b)



(a)

[図20]

